

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Астраханской области
«Астраханский колледж вычислительной техники».**

Специальность 09.02.01

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА
Исследование работы компаратора на ИМС
по дисциплине: «Цифровая схемотехника»
Методические рекомендации
АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР

Составил преподаватель: (Цепляев В.К.)

Рассмотрено на заседании цикловой
комиссии по специальности 09.02.01
Протокол № от « » _____201_ г.

Рекомендовано для студентов

Председатель цикловой комиссии: (Сботова А.Г.)

2018

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель работы.....	3
2	Приборы и оборудование.....	3
3	Правила техники безопасности.....	3
4	Теоретическая часть.....	3
5	Порядок выполнения работы.....	6
6	Содержание отчета.....	9
7	Контрольные вопросы.....	9
8	Литература.....	9
	Приложение А. Варианты индивидуальных заданий.....	10

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	
Разраб.	Цепляев				
Пров.	Сботова				
Н.контр.					
Утв.					

АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР

Исследование работы
компаратора на ИМС
Методические рекомендации

<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
	2	10

АКВТ

1 Цель работы

1.1 Изучение принципов проектирования компаратора в заданном базисе логических элементов.

1.2 Исследование функционирования интегральных схем компаратора .

2 Приборы и оборудование

2.1 Персональный компьютер.

2.2 Пакет прикладных программ Multisim.

3 Правила техники безопасности

3.1 Соблюдать все требования техники безопасности при работе в лаборатории, где проводятся лабораторные работы..

3.2 Соблюдать указания мер безопасности, приведённые в руководстве по эксплуатации приборов и оборудования, применяемых в данной работе.

4 Теоретическая часть

4.1 Микросхемы компараторов кодов (английское Comparator) применяются для сравнения двух входных кодов и выдачи на выходы сигналов о результатах этого сравнения (о равенстве или неравенстве кодов).

4.2 На схемах компараторы кодов обозначаются двумя символами равенства: «= =».

Код типа микросхемы компаратора кода в отечественных сериях - СП.

Микросхема К555СП1 представляет собой четырехразрядный компаратор кодов, сравнивающий величины кодов и выдающий информацию о том, какой код больше, или о равенстве кодов

4.3 Условное графическое обозначение (УГО) компаратора К555СП1 приведена на рисунке 1.

Помимо восьми входов для сравниваемых кодов (двух четырехразрядных кодов, обозначаемых А0...А3 и В0...В3) компаратор СП1 имеет три управляющих входа для наращивания разрядности ($A > B$, $A < B$, $A = B$) и три выхода результирующих сигналов ($A > B$, $A < B$, $A = B$).

Для удобства на схемах управляющие входы и выходы иногда обозначают

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР

просто «>», «<» и «=».

Нулевые разряды кодов (A0 и B0) младшие, третьи разряды (A3 и B3) старшие.

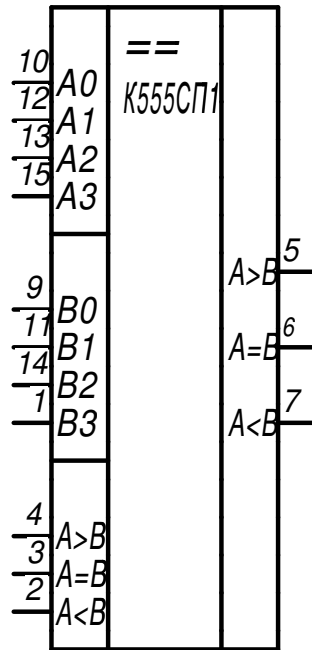


Рисунок 1 - УГО компаратора K555CP1

Таблица истинности компаратора кодов (см. таблицу 1) кажется на первый взгляд довольно сложной, но на самом деле все просто.

Если используется одиночная микросхема, то для ее правильной работы достаточно подать единицу на вход $A = B$, а состояния входов $A < B$ и $A > B$ не важны: на них можно подать как ноль, так и единицу.

Назначение выходов понятно из их названия, а полярность выходных сигналов положительная (активный уровень - единица).

Три последние строки таблицы отражают режим наращивания каскадов, который может быть последовательным или параллельным.

При последовательном наращивании выходы $A > B$, $A < B$, $A = B$ от схемы, анализирующей младшие разряды, следует присоединить к одноименным входам последующего каскада. Этим способом с помощью двух 4-разрядных компараторов можно сравнить два восьмиразрядных слова.

Нетрудно подсчитать число каскадов для любой большей длины слова. Однако каждый последовательный каскад добавит время задержки распространения сигнала 15 нс.

Для правильной работы последовательного многокаскадного компаратора на

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР

Лист
4

входы $I(A>B)$, $I(A<B)$ следует подать напряжение высокого уровня, а на вход $I(A=B)$ низкого.

4.4 Устройства сравнения на равенство строятся на основе поразрядных операций над одноимёнными разрядами обоих слов.

Таблица 1 - Таблица истинности компаратора

Сравниваемые данные				Входы наращивания			Выходы		
A3, B3	A2, B2	A1, B1	A0, B0	$I(A>B)$	$I(A<B)$	$I(A=B)$	A>B	A<B	A=B
A3>B3	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3<B3	X	X	X	X	X	X	0	1	0
A3=B3	A2>B2	X	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	A2<B2	X	X	X	X	X	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1>B1	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1<B1	X	X	X	X	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0>B0	X	X	X	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0<B0	X	X	X	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	0	0	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	0	1	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	1	0	0	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	1	0	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	1	1	0	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	1	1	1	1	1	1

Ине. № подл.	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР

Лист
5

Копировал

Формат А4

5 Порядок выполнения работы

5.1 Подготовить персональный компьютер запустить программу Multisim.5.2

5.2 Исследование функционирования компаратора К555СП1.

5.2.1.Собрать схему для исследования функционирования компаратора К555СП1 в статическом режиме работы согласно рисунка 2.

5.2.3 Исследовать реакцию компаратора К555СП1 на статические комбинации логических сигналов входного кода.

Комбинации на входах А0, А1, А2, А3 задаются клавишами 0р, 1р 2р, 3р , а на входах В0, В1, В2, В3 - 4р, 5р, 6р, 7р "Информационные коды (прямые)"ЛСЦС соответственно.

Входной код наращивания задаётся клавишами 0р, 1р, 2р "Управляющие коды (прямые)"ЛСЦС.

Реакцию на выходах $A > B$, $A < B$, $A = B$ компаратора К555СП1 определять на светодиодных индикаторах.

Состояние на входных и выходных контактах наблюдайте с помощью аналогового анализатора.

5.3 Снять временные диаграммы согласно индивидуальному заданию, приведенному в приложении А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР				Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

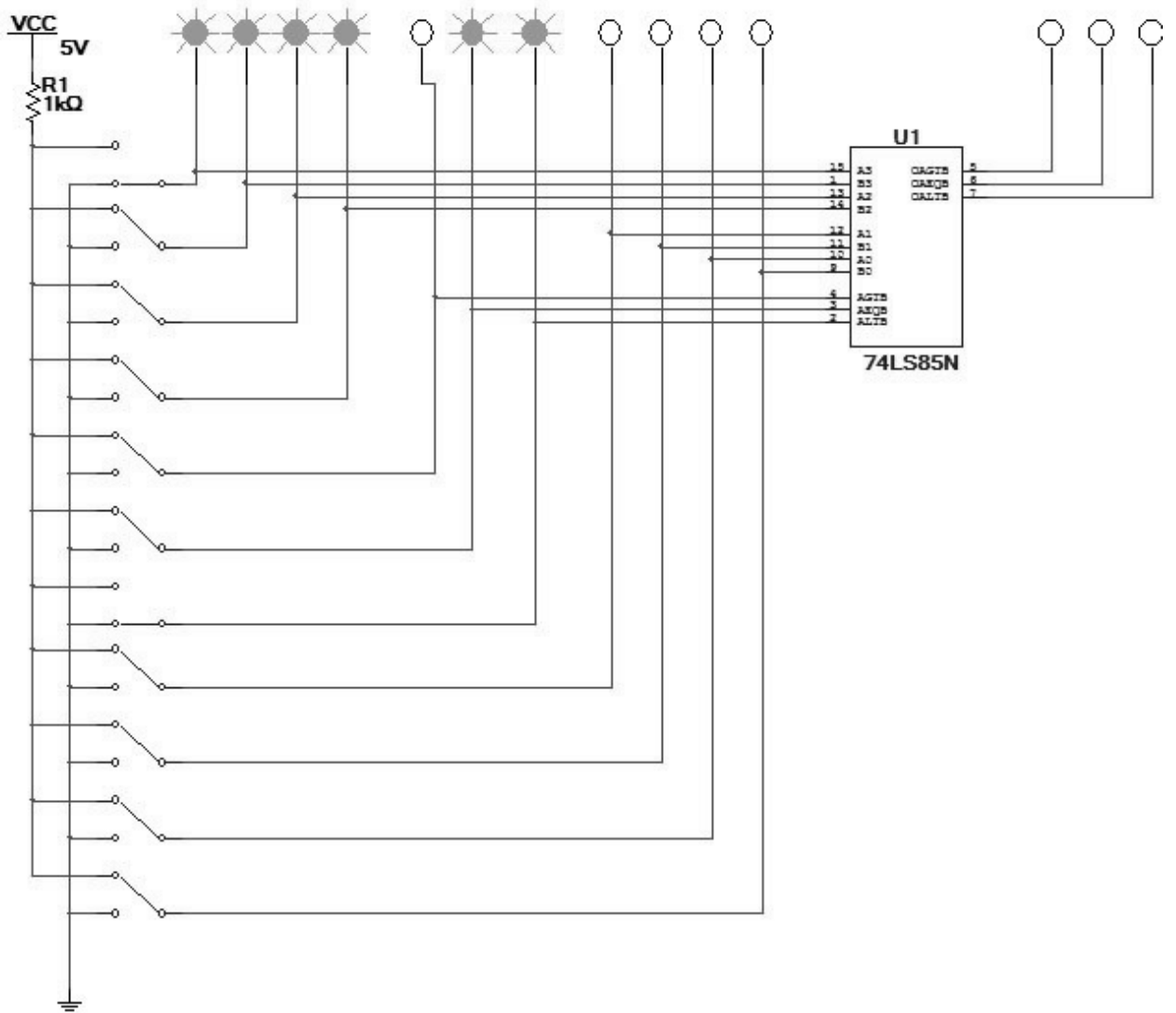


Рисунок 5 -Схема исследования функционирования компаратора на микросхеме К555СП1

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР

Лист
7

Копировал

Формат А4

Таблица 2 - Результат исследования функционирования компаратора К555СП1

Сравнимые данные				Входы наращивания			Выходы		
A3, B3	A2, B2	A1, B1	A0, B0	I(A>B)	I(A<B)	I(A=B)	A>B	A<B	A=B

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР

Лист
8

6 Содержание отчёта

6.1 Цель работы.

6.2 Приборы и оборудование с краткими техническими характеристиками.

6.3 Выполнение рабочего задания по пунктам.

6.3.1 В каждом пункте необходимо отразить:

а) наименование раздела;

б) схема исследования;

в) таблицы таблицы результатов.

6.3.2 УГО исследуемого компаратора с цоколевкой, таблицы режимов их работы, назначение выводов.

6.4 Выводы о проделанной работе.

6.5 Ответы на контрольные вопросы.

7 Контрольные вопросы

7.1 Для чего предназначен цифровой компаратор?

7.2 Какие бывают разновидности компараторов?

7.3 Схемы наращивания разрядности компараторов.

8 Литература

8.1 Мышляева И.М. Цифровая схемотехника. М.: АСАДЕМА, 2005

8.2 Нефедов А.В. Каталог справочников «Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги». - М.: РадиоСофт, 2001

8.3 Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники.-М.: Мир, 2001

8.4 Угрюмов П. Цифровая схемотехника. С.-П.: БХВ-Петербург, 2004

8.5 Хернитер М.Е. Multisim 7- современная система компьютерного моделирование и анализа схем электронных устройств (Пер. с англ.) - М. Издательский дом ДМК-пресс, 2006, 488 с ил.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР

Лист
9

Приложение А

Варианты индивидуальных заданий

<i>Вариант</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	$I(A>B)$	$I(A=B)$	$I(A<B)$
1	5	8	1	0	0
2	5	A	0	1	0
3	9	E	1	1	0
4	F	A	X	X	X
5	E	9	0	1	0
6	C	D	X	X	X
7	7	D	1	0	1
8	E	F	X	X	X
9	E	5	0	1	0
10	1	A	X	X	X
11	B	2	1	1	0
12	A	A	0	0	0
13	E	A	X	X	X
14	4	F	0	1	0
15	9	F	X	X	X
16	F	5	X	X	X
17	C	3	X	X	X
18	B	2	0	0	1
19	F	F	X	X	X
20	D	7	1	1	0
21	3	7	0	0	0
22	D	C	X	X	X

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АКВТ.09.02.01.ЛР29.0005МР

Лист
10