



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт та
практичних занять з дисципліни
«КОМП'ЮТЕРНА СХЕМОТЕХНІКА ТА АРХІТЕКТУРА
КОМП'ЮТЕРІВ»

для студентів спеціальності 6(7).080401

частина 3

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 10.....	3
Лабораторная работа № 11.....	17
Лабораторная работа № 12.....	19
Лабораторная работа № 13.....	26
Лабораторная работа № 14.....	31
Лабораторная работа № 15.....	36
Лабораторная работа № 16.....	41
Лабораторная работа № 17.....	46
Список литературы	50

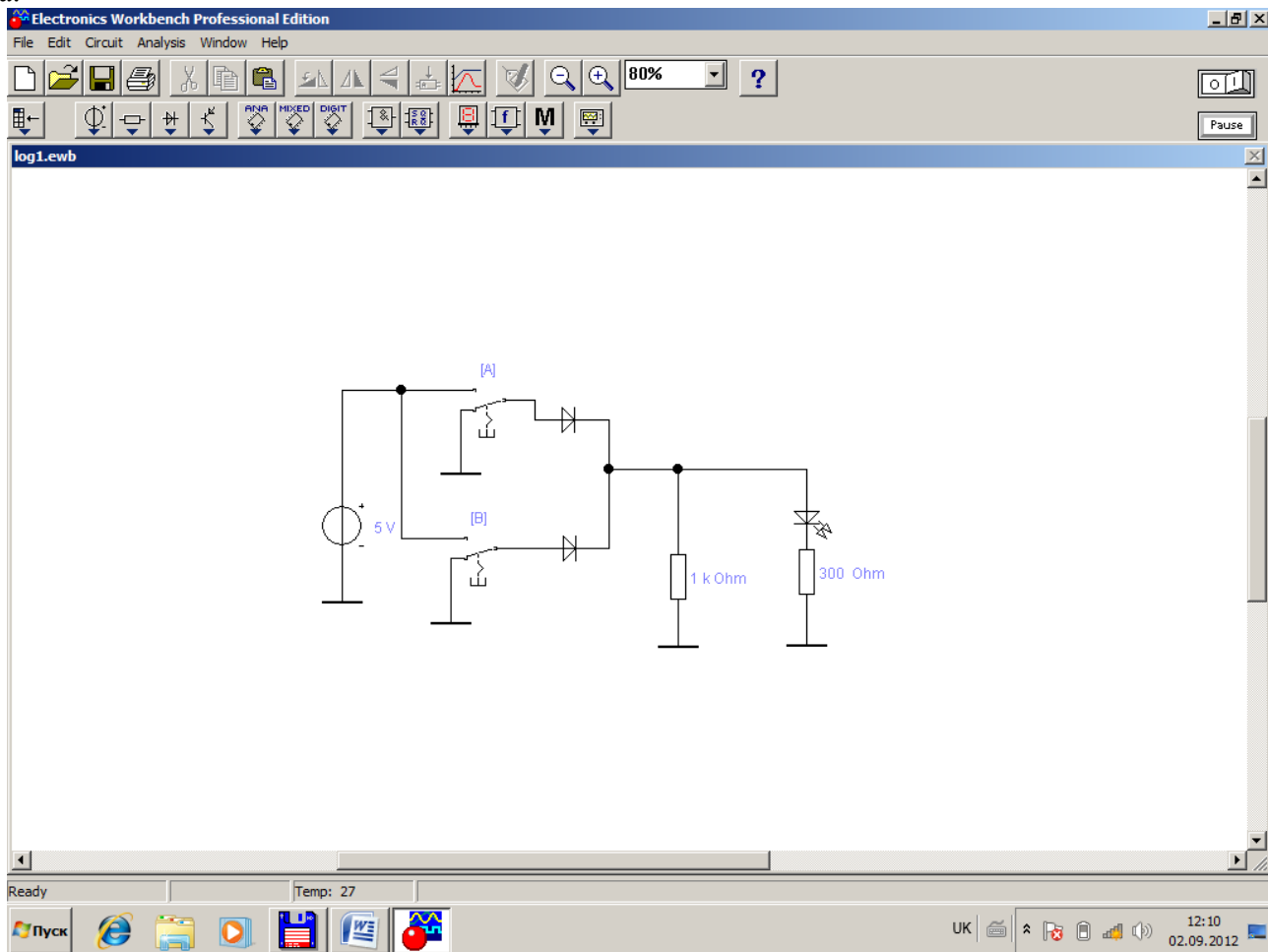
Лабораторная работа №1

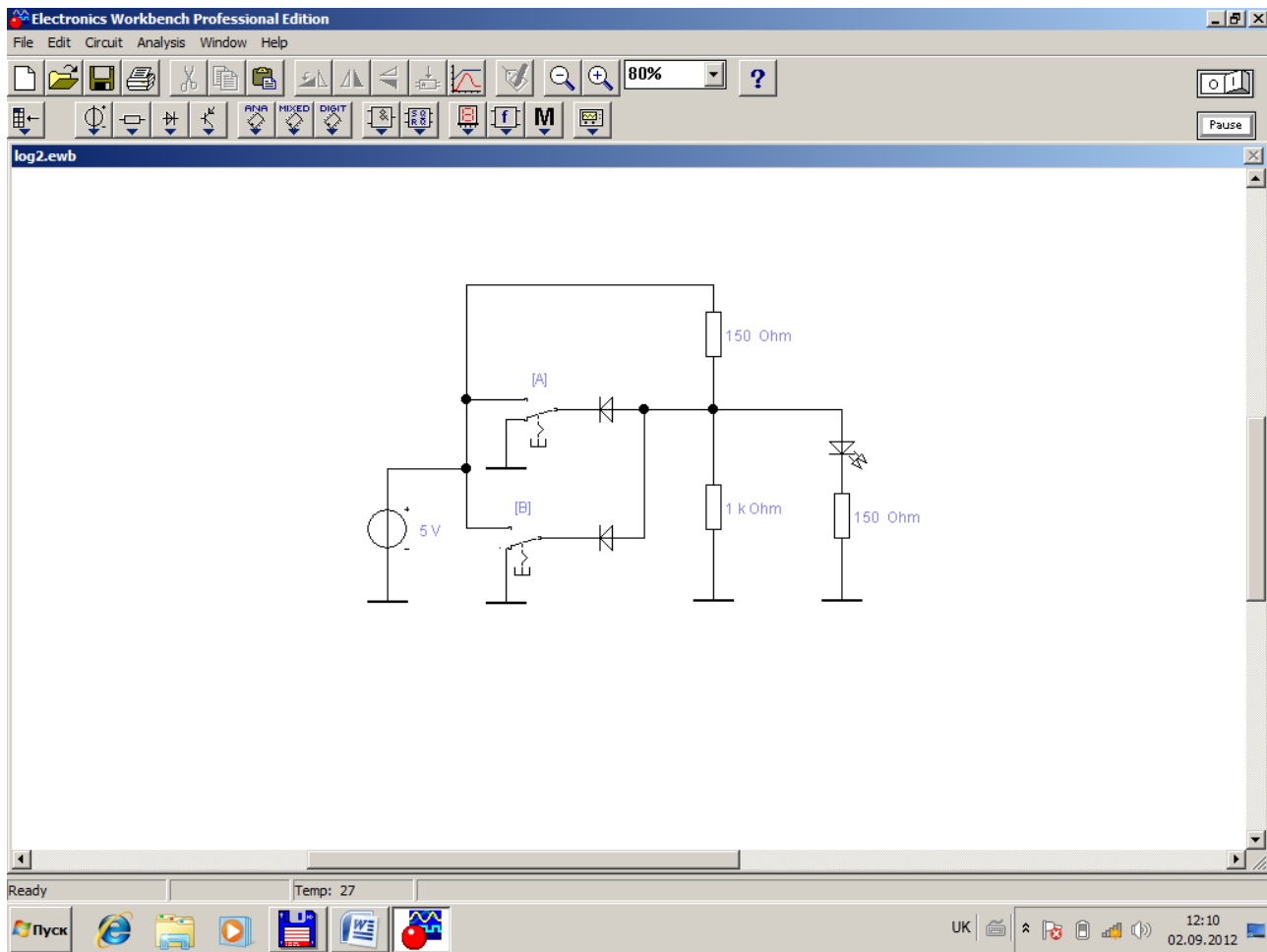
Тема: *Изучение реализации логических схем и функций на дискретных элементах*

Цель работы: *Исследование логических схем, реализация логических схем при помощи дискретных элементов.*

Эксперимент 1 Диодно-резисторная логика

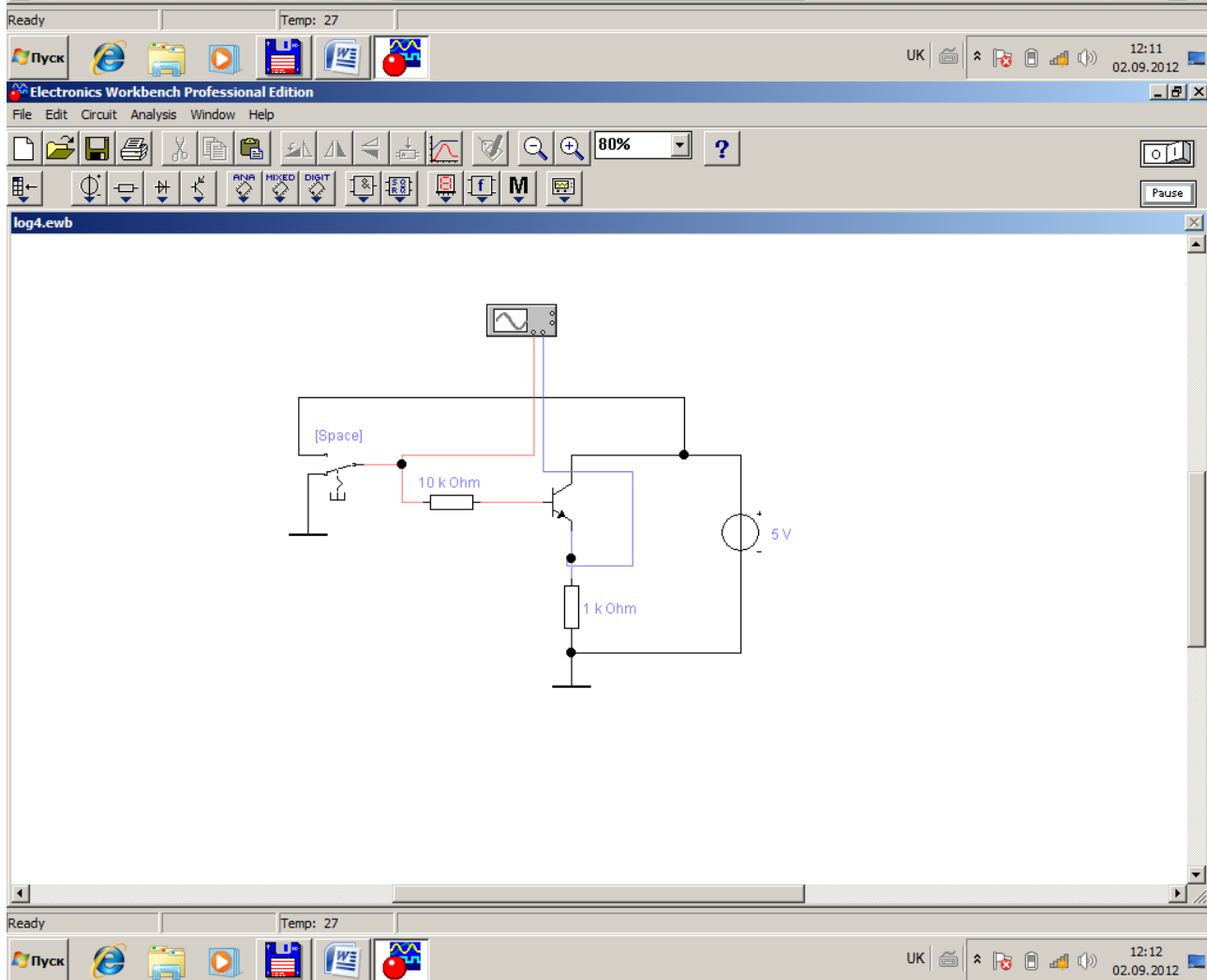
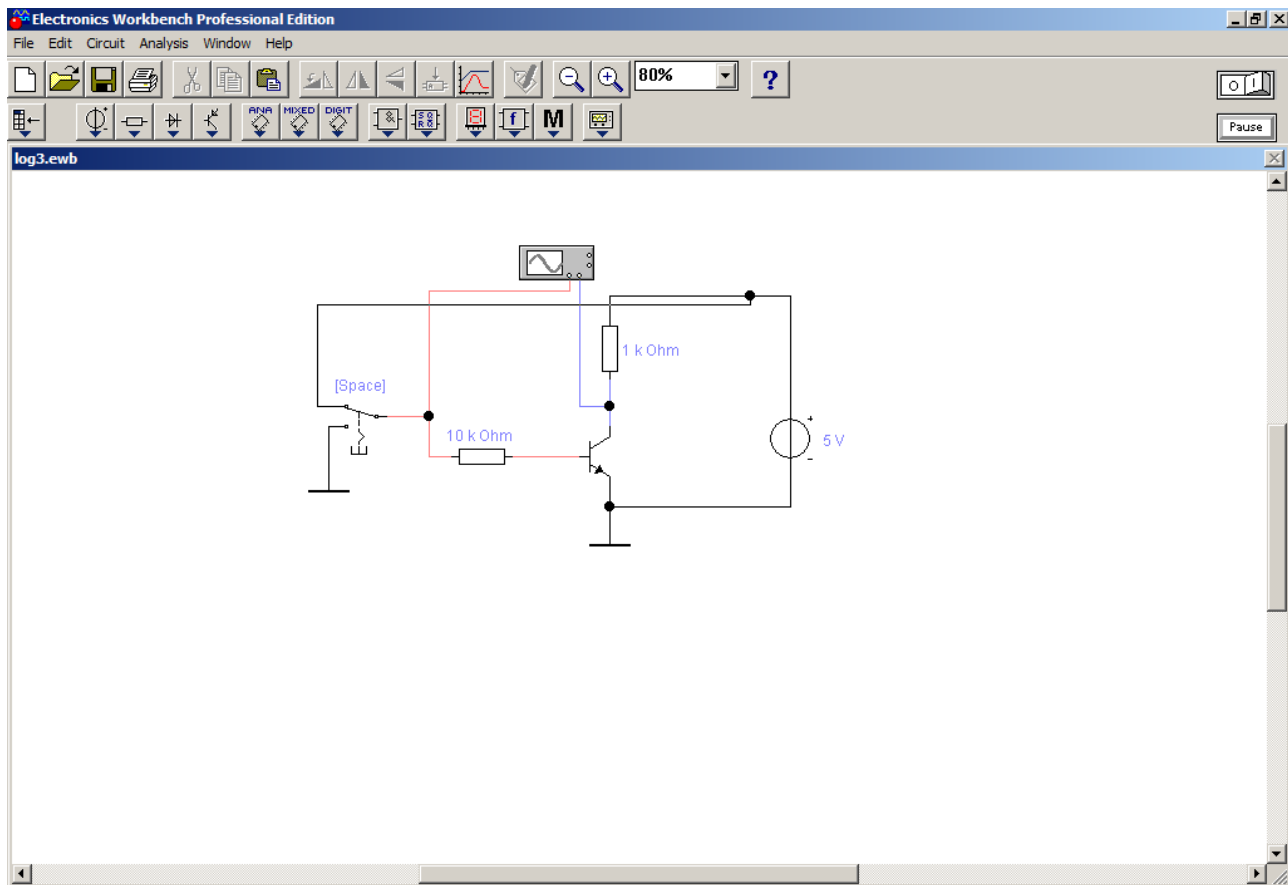
- 1 Собрать представленные ниже схемы.
- 2 Исследовать их.
- 3 Составить таблицу по результатам каждого эксперимента.
- 4 По таблице определить- какую логическую функцию реализует соответствующая схема.

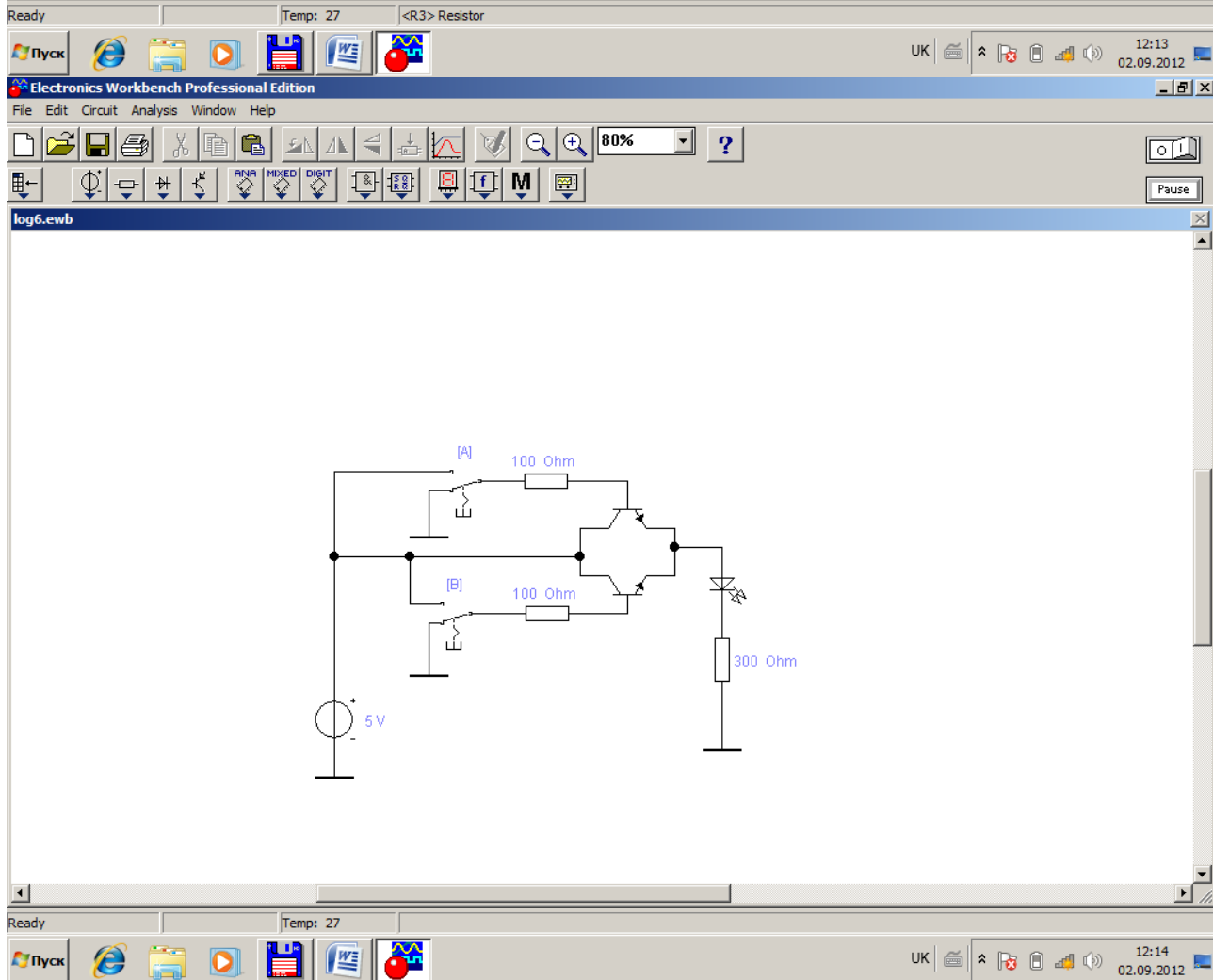
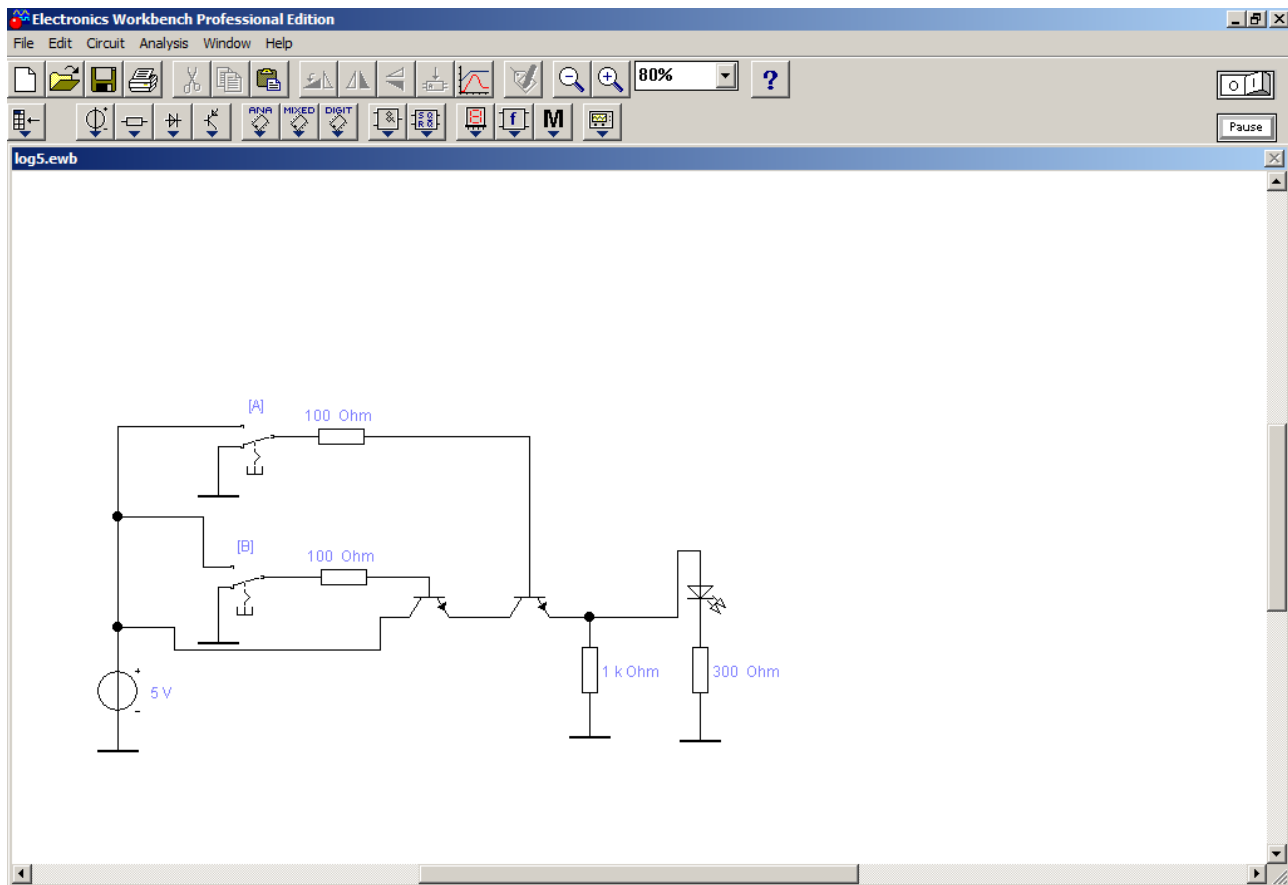


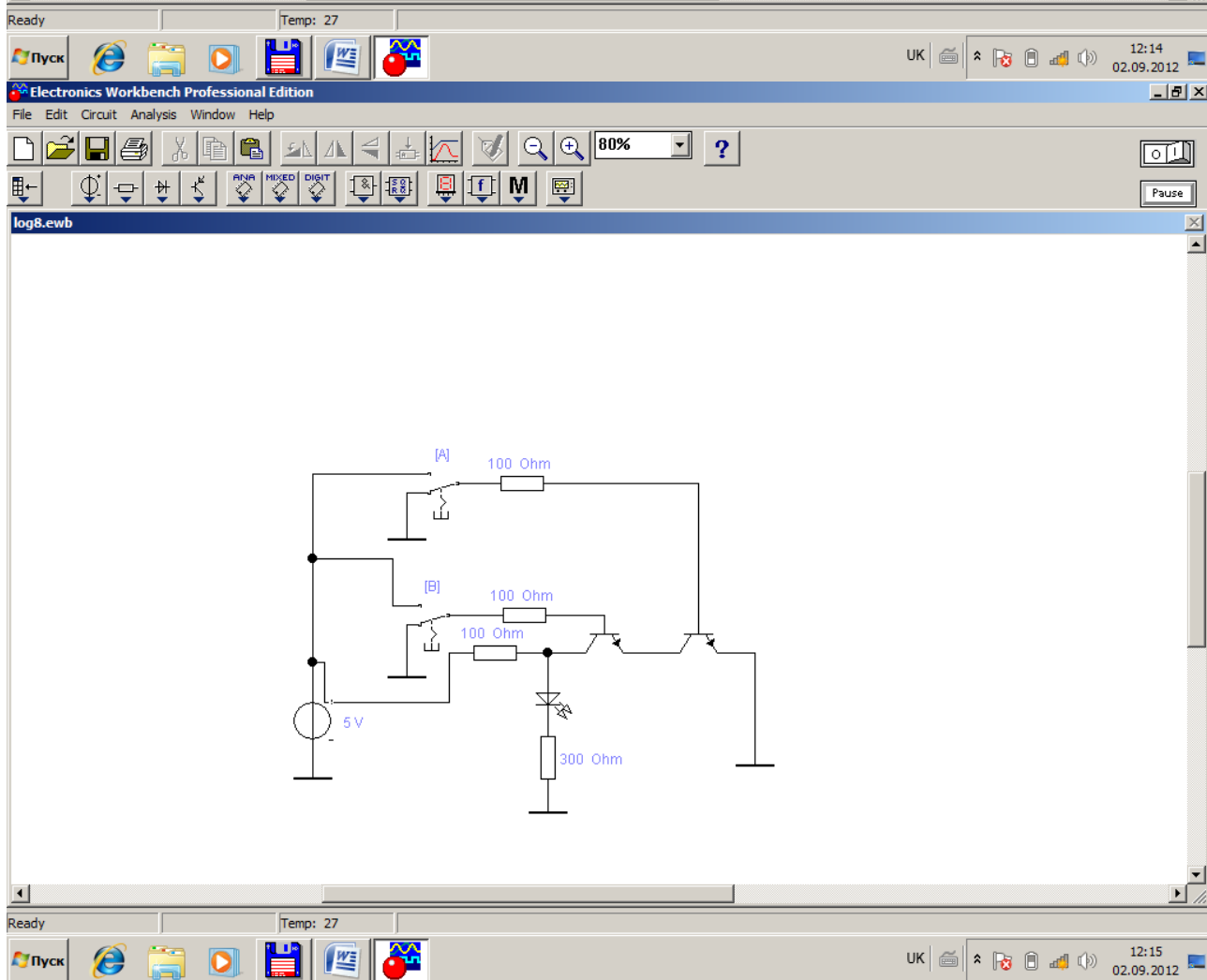
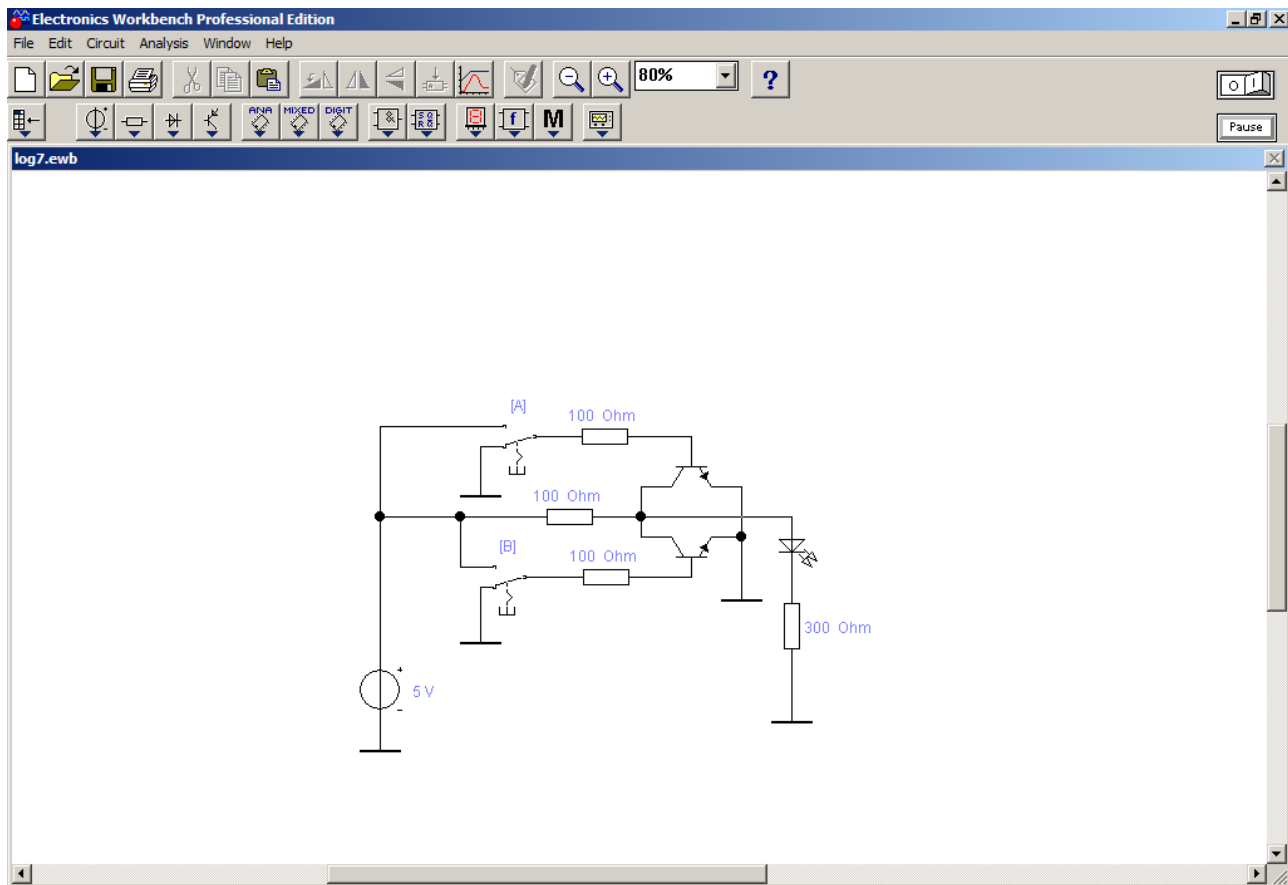


Эксперимент 2 Резисторно-транзисторная логика

- 1 Собрать представленные ниже схемы.
- 2 Исследовать их.
- 3 Составить таблицу по результатам каждого эксперимента.
- 4 По таблице определить- какую логическую функцию реализует соответствующая схема.







Эксперимент 3 Диодно-транзисторная логика

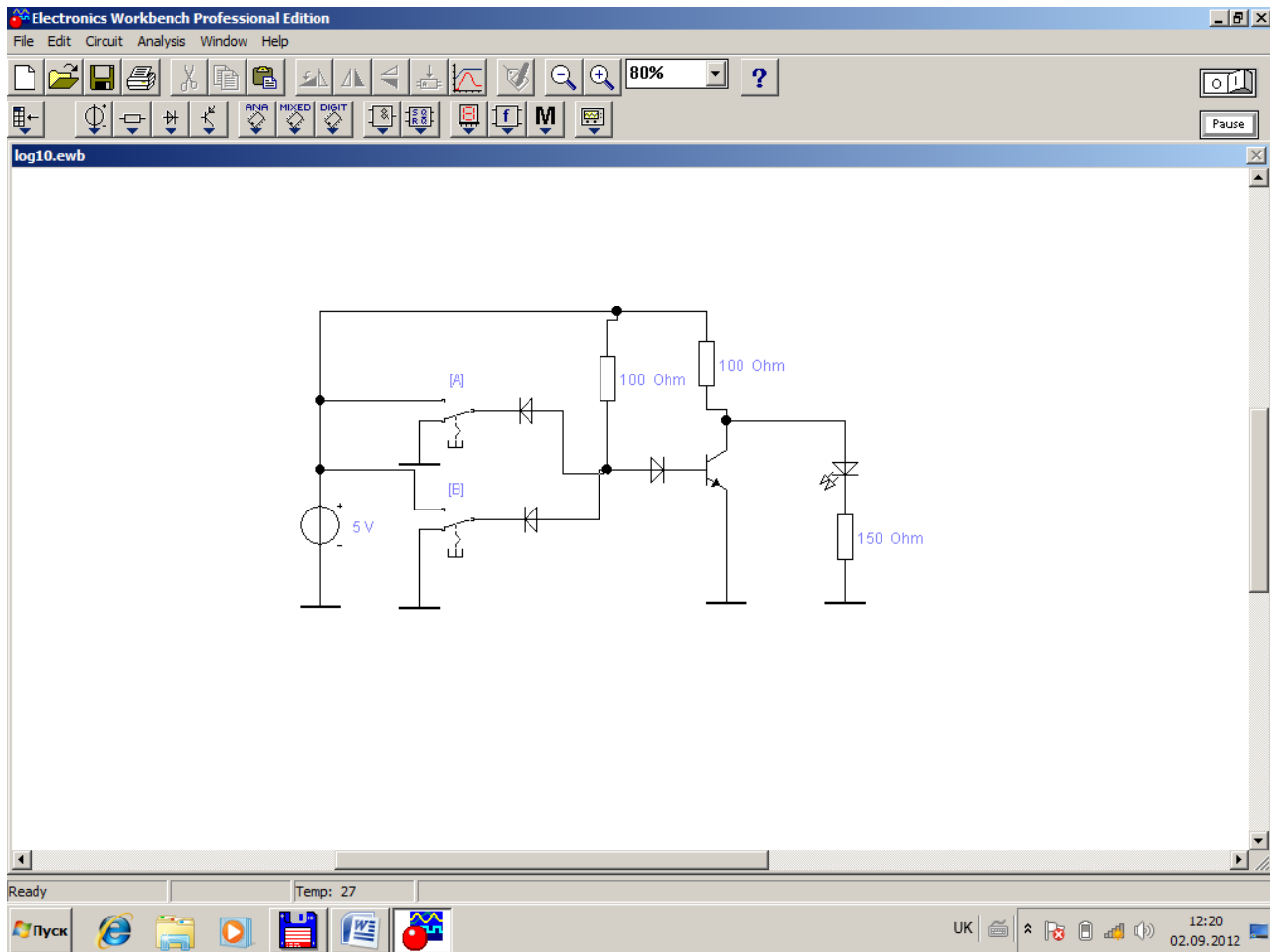
1 Собрать представленные ниже схемы.

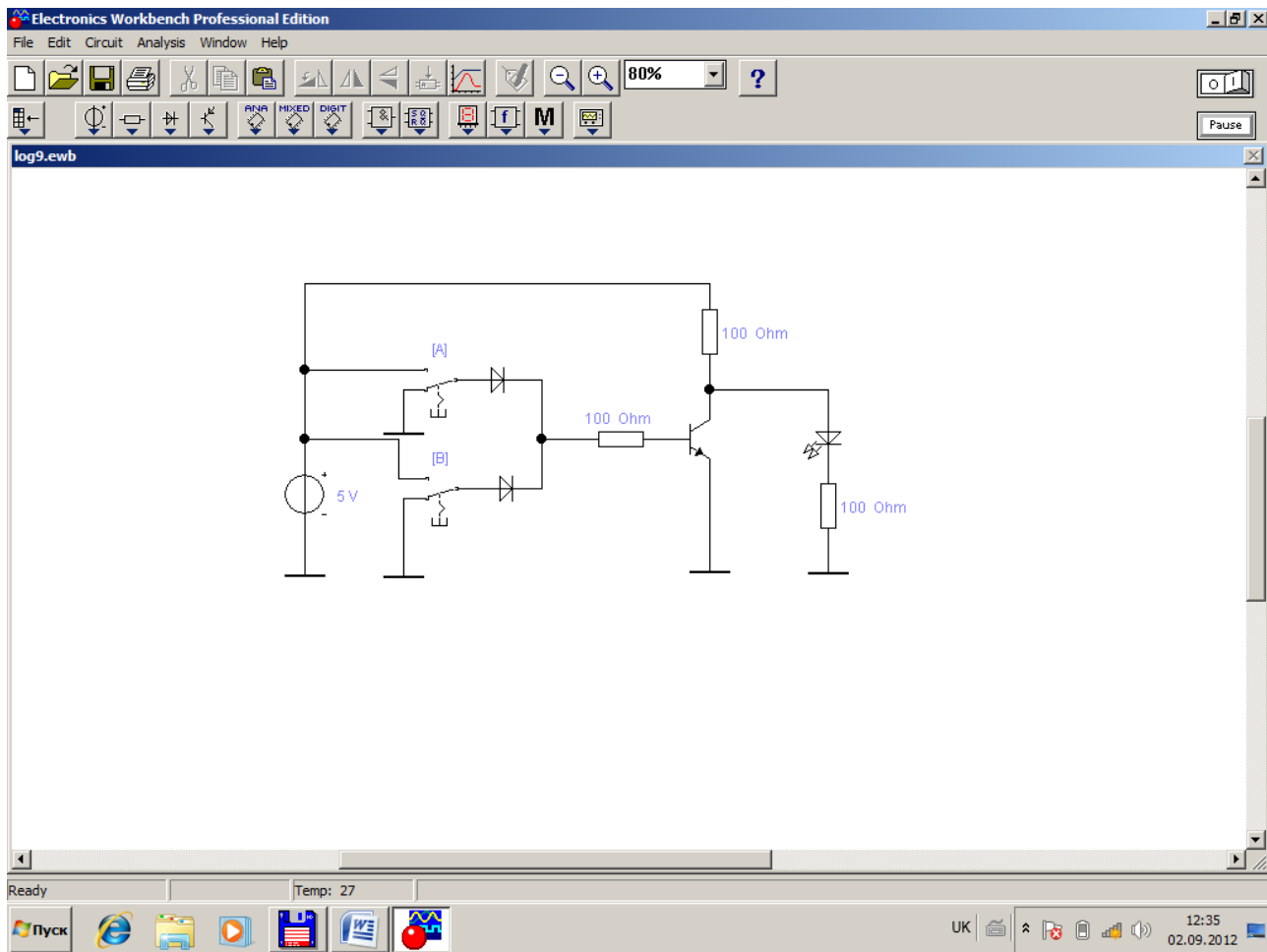
2 Исследовать их.

3 Составить таблицу по результатам каждого эксперимента.

4 По таблице определить- какую логическую функцию реализует

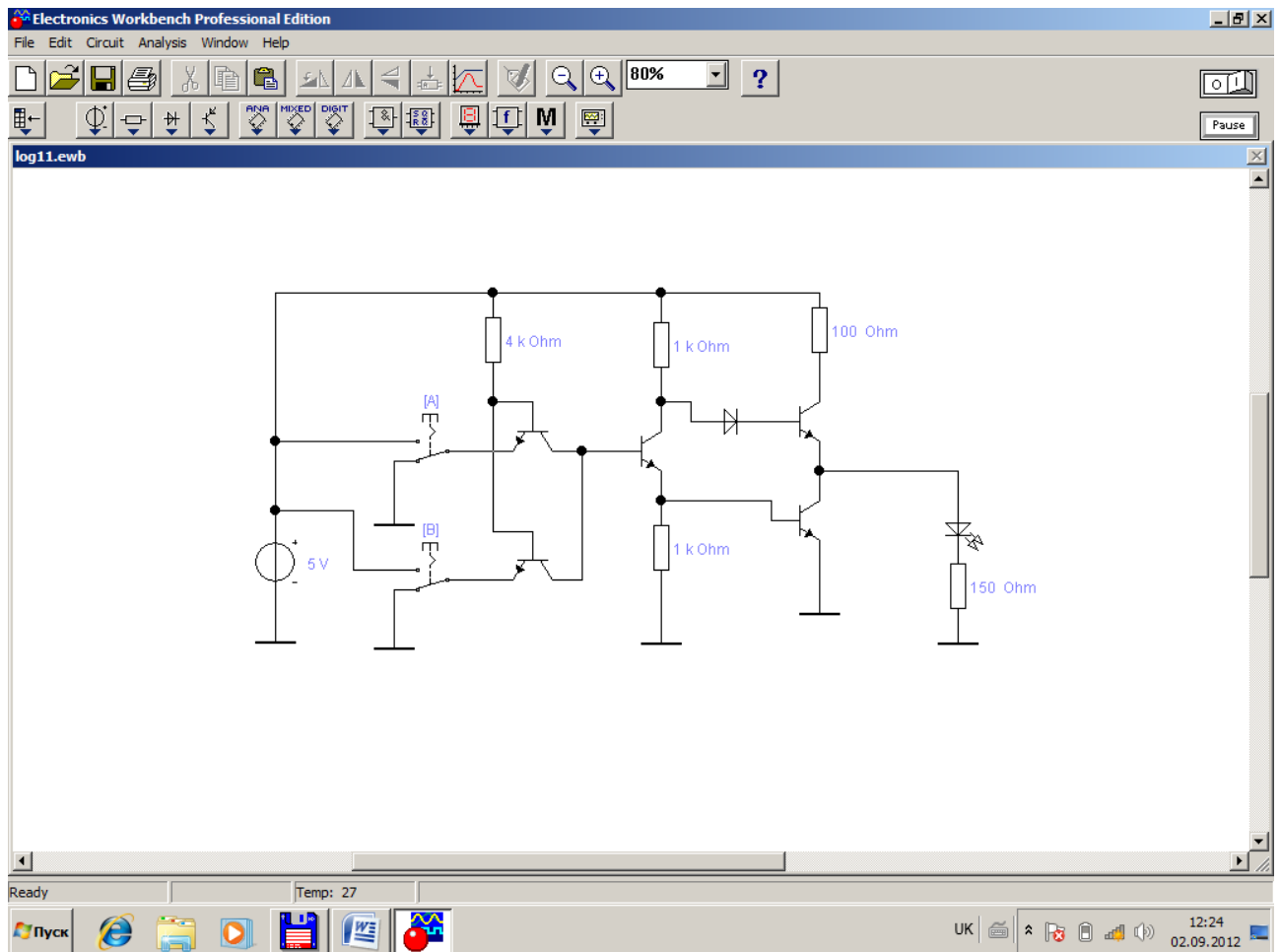
соответствующая схема





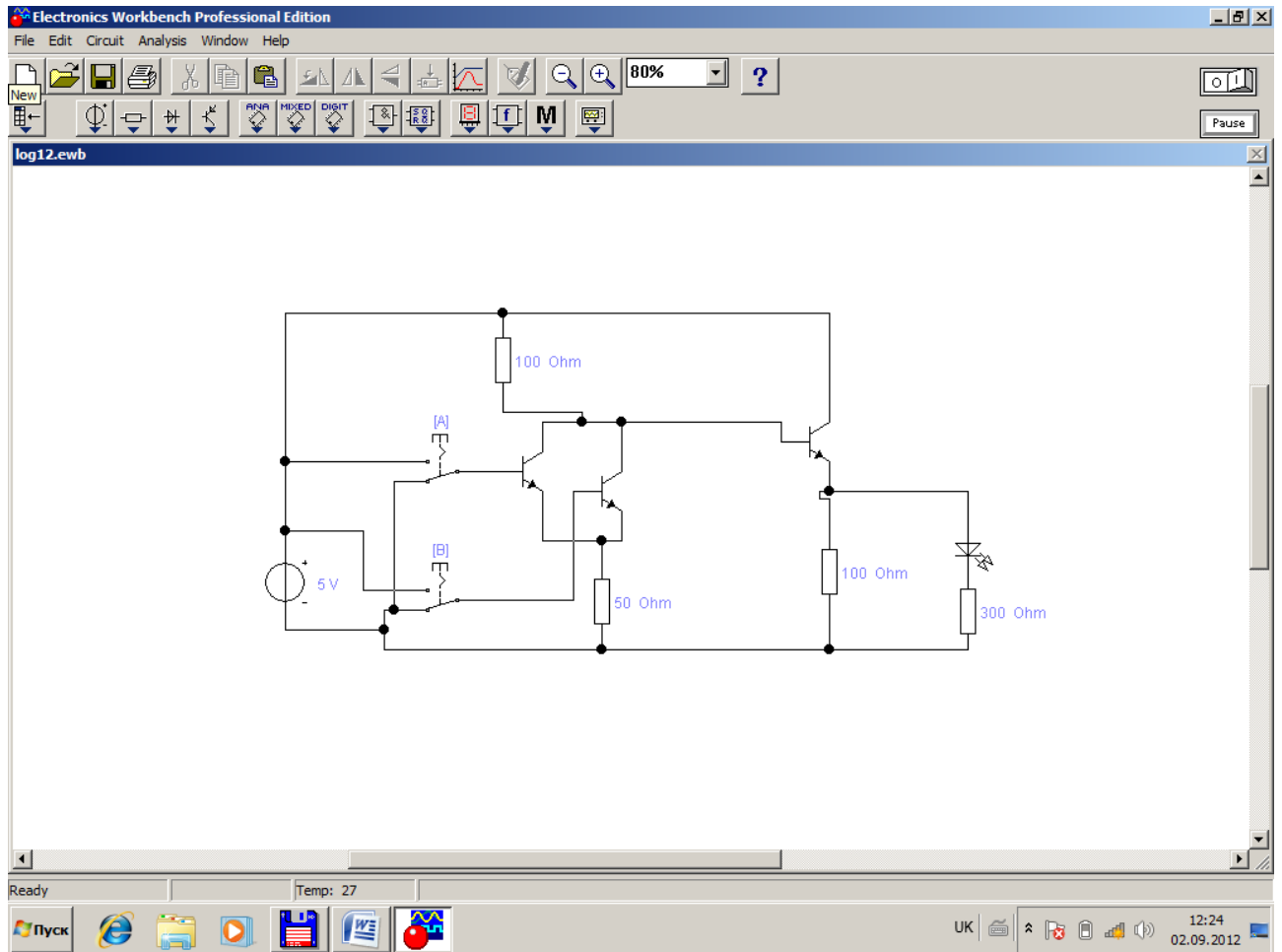
Эксперимент 4 Транзисторно-транзисторная логика

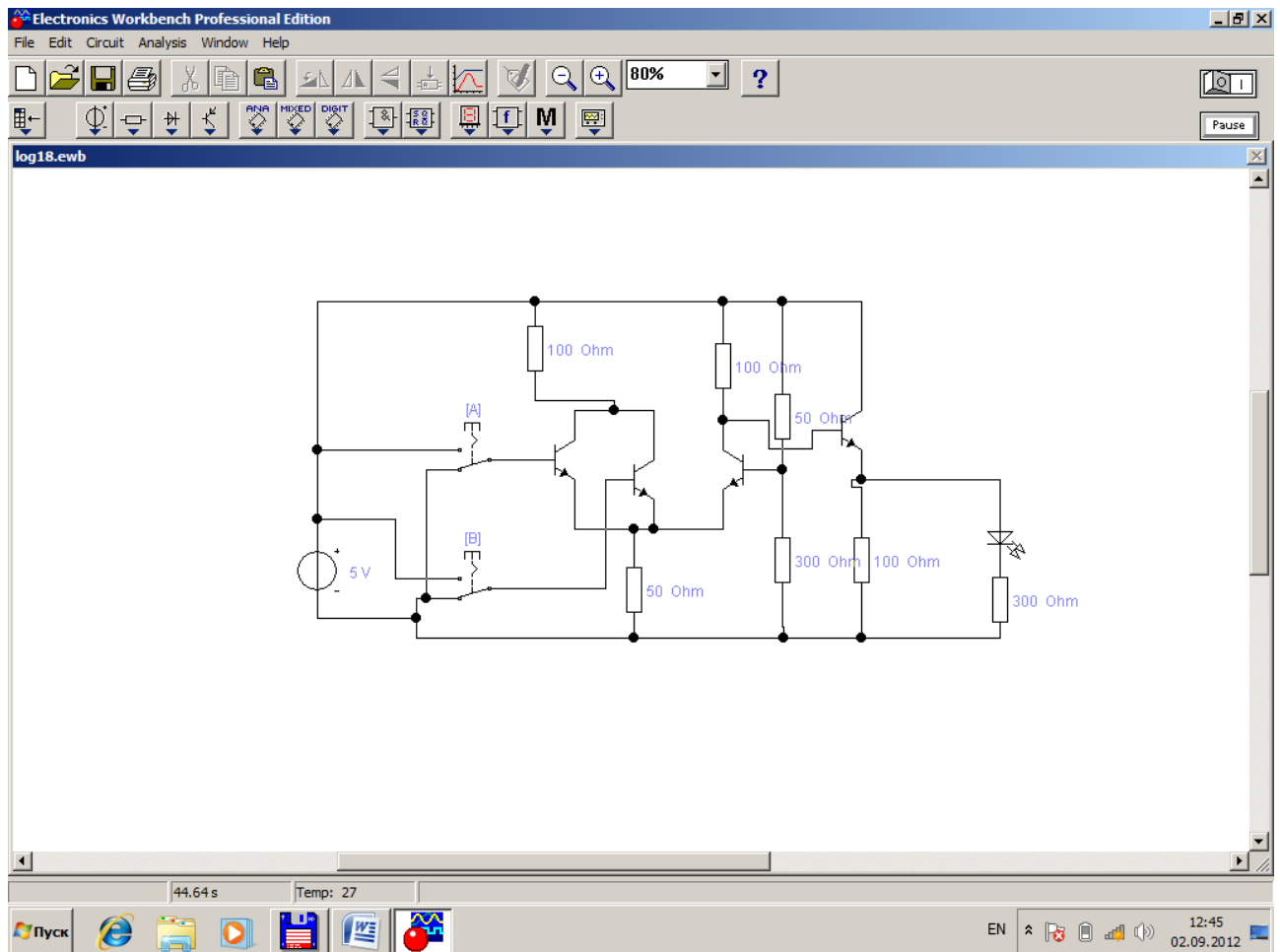
- 1 Собрать схему.
- 2 Исследовать её.
- 3 Составить таблицу по результатам эксперимента.
- 4 По таблице определить- какую логическую функцию реализует схема



Эксперимент 5 Эмиттерно-связная логика

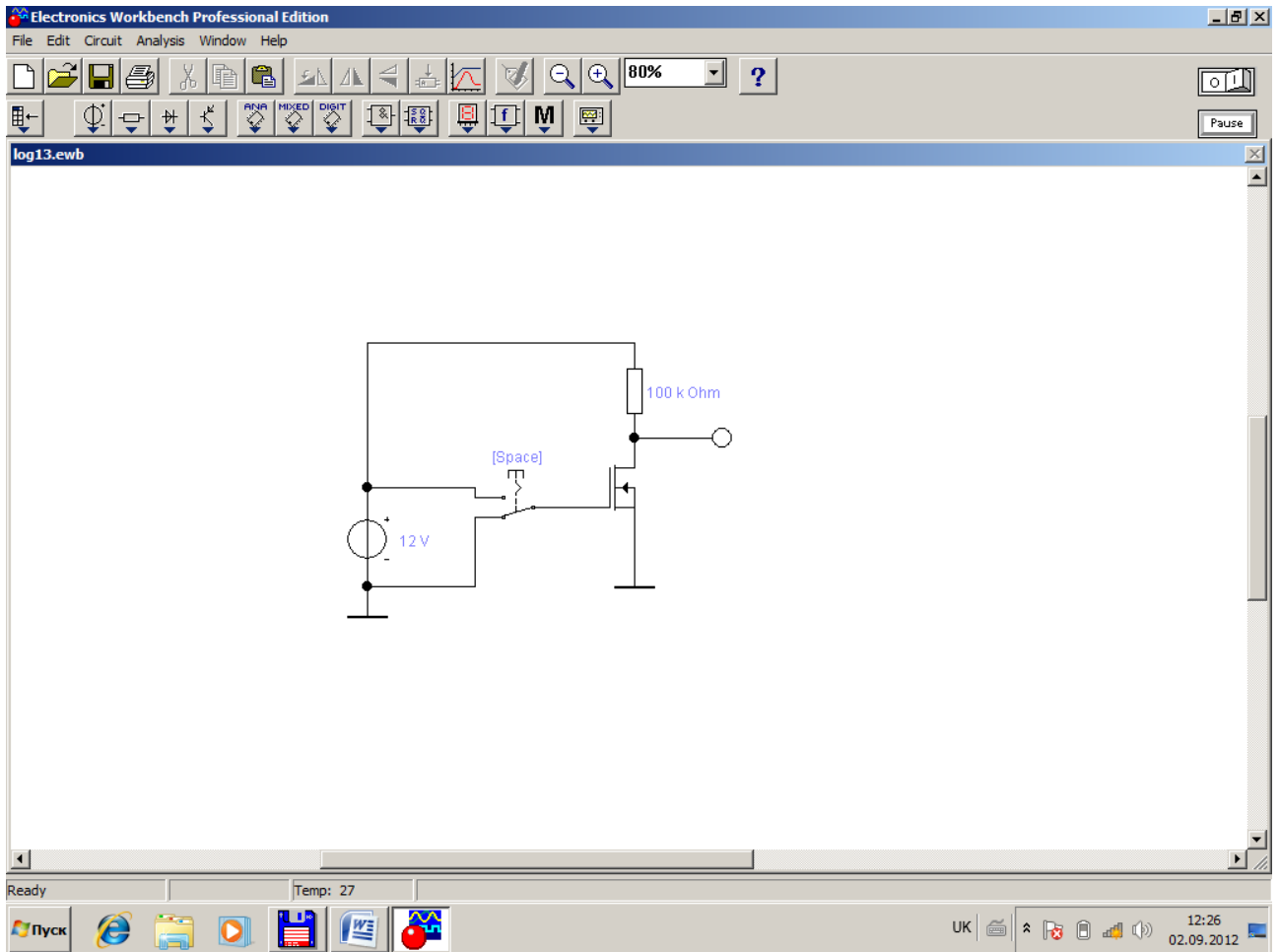
- 1 Собрать представленные ниже схемы.
- 2 Исследовать их.
- 3 Составить таблицу по результатам каждого эксперимента.
- 4 По таблице определить- какую логическую функцию реализует соответствующая схема





Эксперимент 6 Логические элементы на униполярных транзисторах

- 1 Собрать представленные ниже схемы.
- 2 Исследовать их.
- 3 Составить таблицу по результатам каждого эксперимента.
- 4 По таблице определить- какую логическую функцию реализует соответствующая схема



Electronics Workbench Professional Edition

File Edit Circuit Analysis Window Help

80%

log14.ewb

12 V

100 kOhm

[Space]

Ready Temp: 27

12:27 02.09.2012

Detailed description: This screenshot shows the Electronics Workbench Professional Edition interface. The main workspace displays a circuit diagram labeled 'log14.ewb'. The circuit consists of a 12V DC voltage source on the left, connected to the base of a transistor. The emitter of the transistor is connected to ground. The collector of the transistor is connected to a 100 kOhm resistor, which is in turn connected to ground. A label '[Space]' is placed above the transistor. The software's status bar at the bottom shows 'Ready' and 'Temp: 27'. The Windows taskbar at the very bottom includes icons for 'Пуск', Internet Explorer, and other applications, with the system clock showing 12:27 on 02.09.2012.

Electronics Workbench Professional Edition

File Edit Circuit Analysis Window Help

80%

log15.ewb

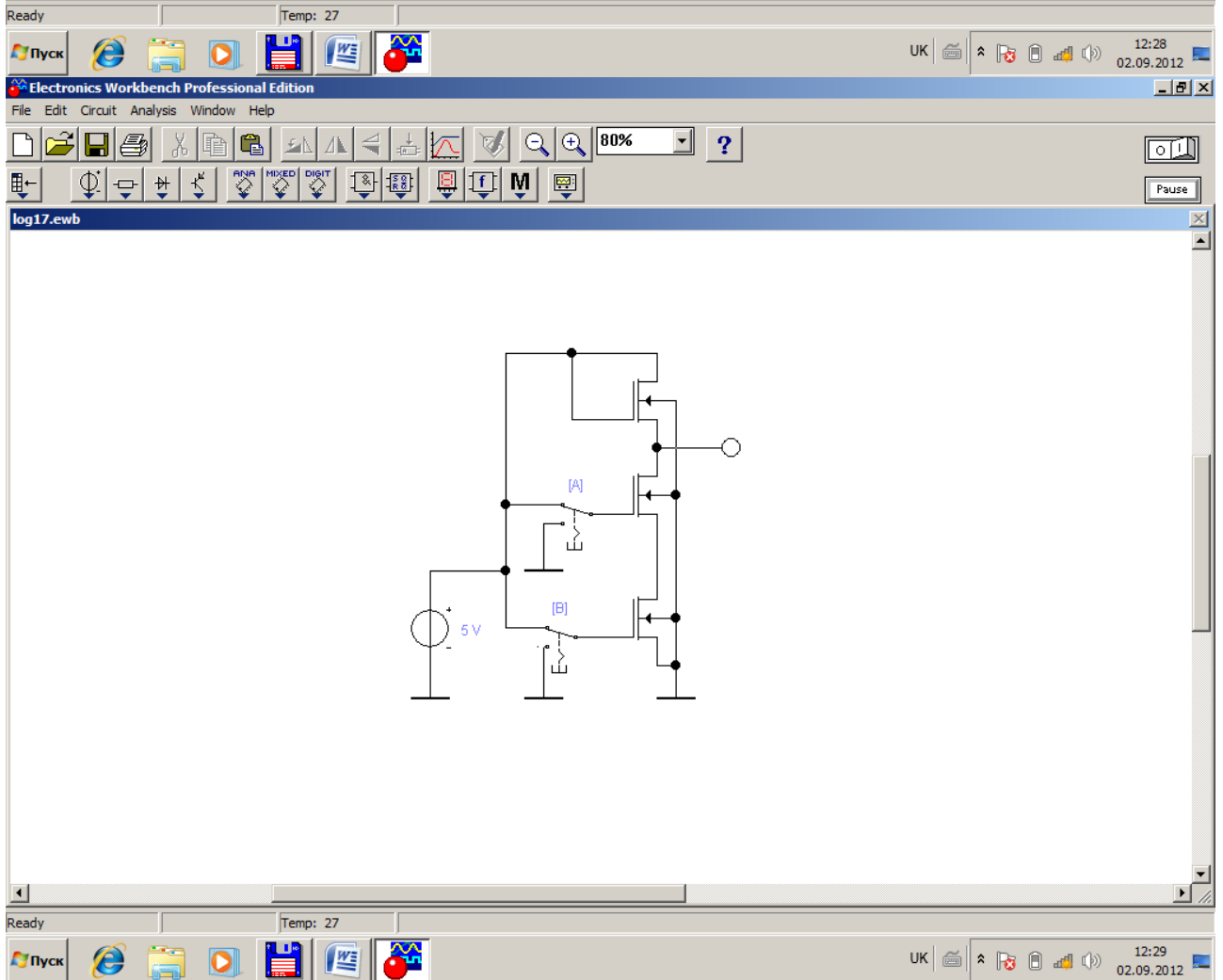
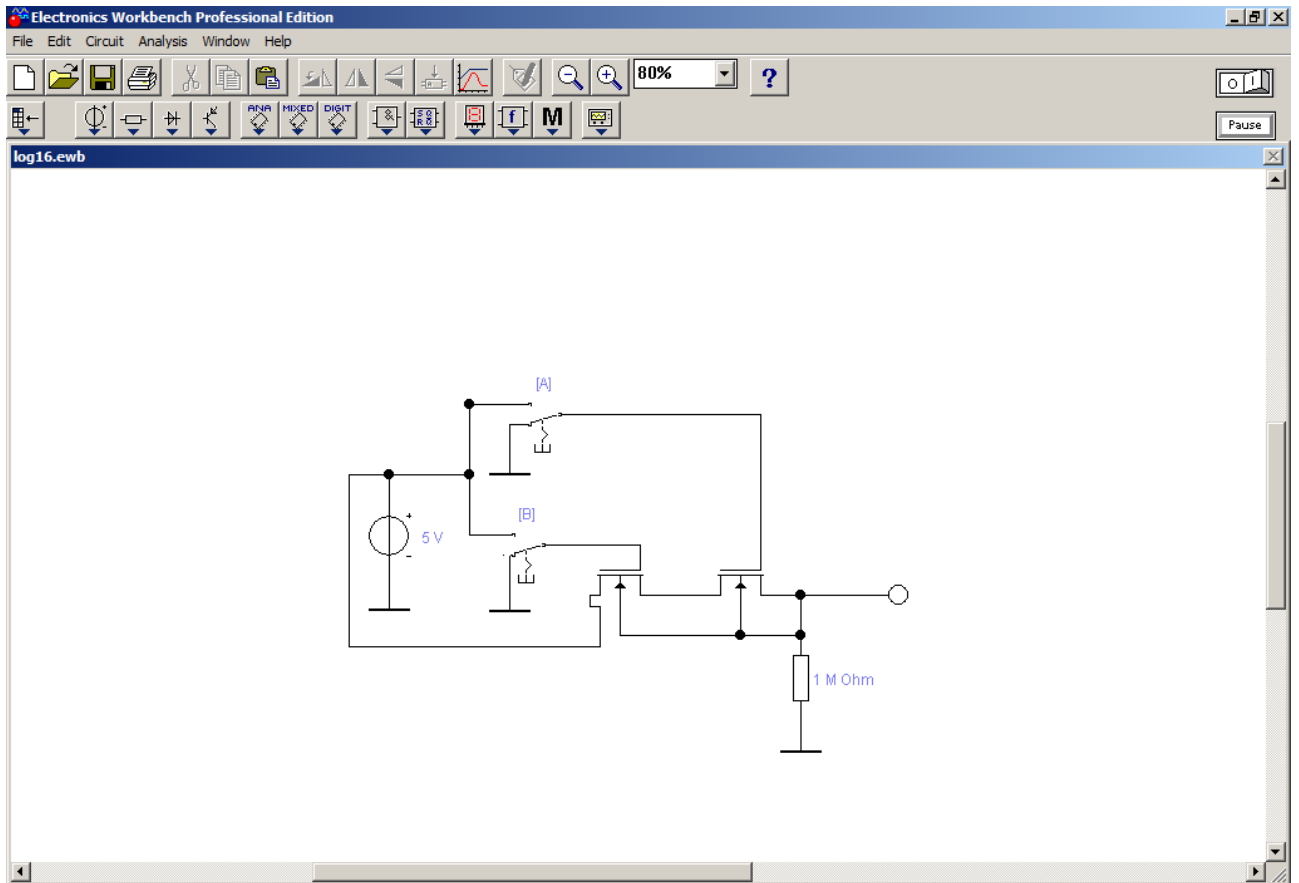
5 V

[Space]

Ready Temp: 27

12:28 02.09.2012

Detailed description: This screenshot shows the Electronics Workbench Professional Edition interface. The main workspace displays a circuit diagram labeled 'log15.ewb'. The circuit features a 5V DC voltage source on the left, connected to the base of a transistor. The emitter of the transistor is connected to ground. The collector of the transistor is connected to a resistor, which is also connected to ground. A label '[Space]' is placed above the transistor. The software's status bar at the bottom shows 'Ready' and 'Temp: 27'. The Windows taskbar at the very bottom includes icons for 'Пуск', Internet Explorer, and other applications, with the system clock showing 12:28 on 02.09.2012.



Вопросы

1. Что такое логическая переменная и логический сигнал? Какие значения они могут принимать?
2. Что такое логическая функция?
3. Может ли быть логическим сигналом уровень напряжения? Состояние контакта? Свечение светодиода?
4. В чём отличие ТТЛ от ТТЛШ?
5. Параметры сигналов в ТТЛ и ЭСЛ.
6. Преимущества и недостатки ТТЛ и ЭСЛ.

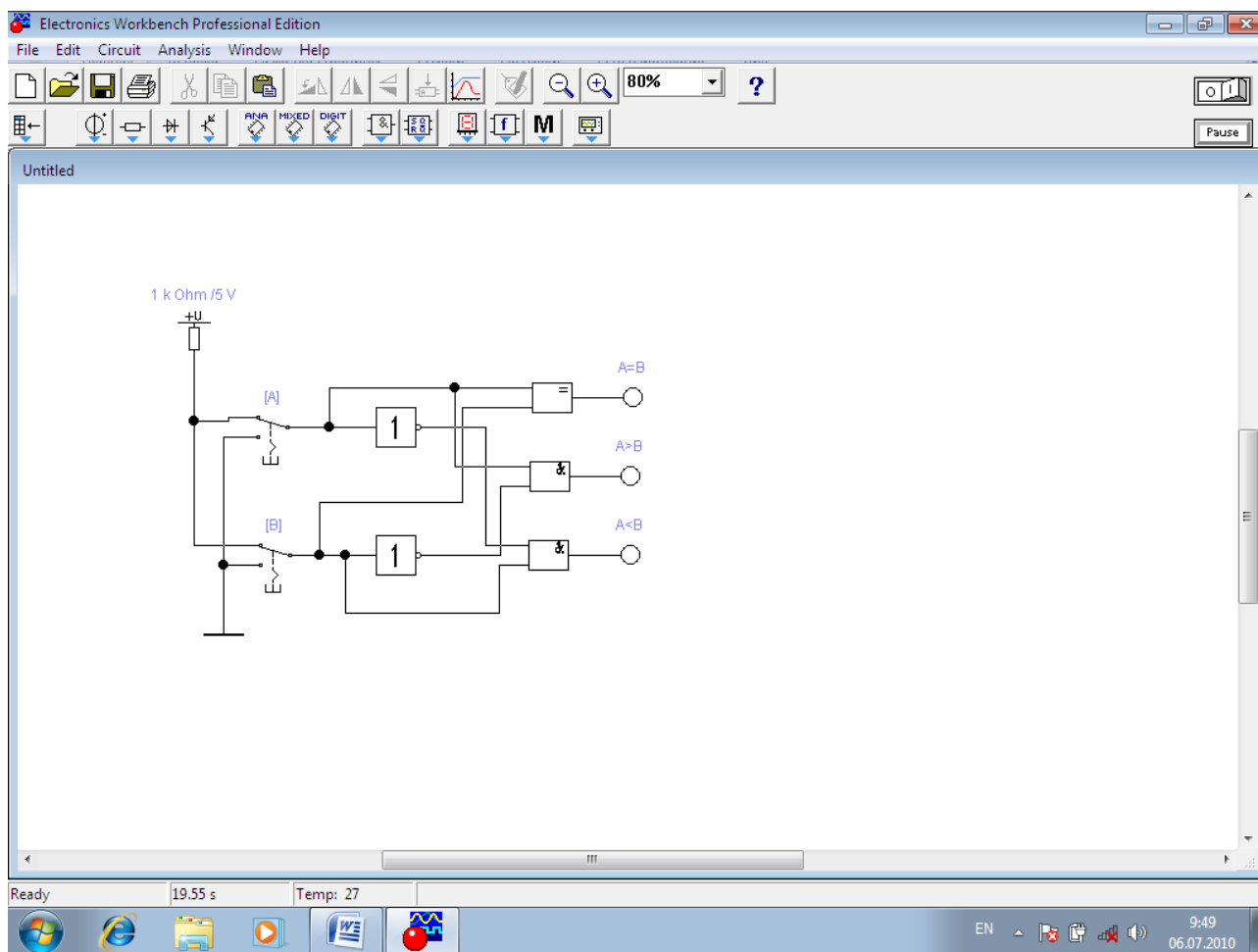
Лабораторная работа 11

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПАРАТОРОВ

Цель работы: ознакомиться с принципом работы цифрового компаратора.

Эксперимент 1. Исследование принципа работы цифрового одноразрядного компаратора

1.1 Соберите схему



1.2 Включите схему. Подавая на А и В входные сигналы, наблюдайте сигналы на выходах. Результат оформите в виде таблицы.

Эксперимент 2. Исследование работы цифрового двухразрядного компаратора

1.1 Используя результаты эксперимента 1, разработайте схему 2-хразрядного компаратора.

1.2 Соберите схему.

2.3 Включите схему. Подавая входные сигналы, наблюдайте сигналы на выходах. Результат оформите в виде таблицы.

Вопросы

1. Назначение компаратора.
2. В чём отличие цифрового компаратора от аналогового?

Лабораторная работа №12

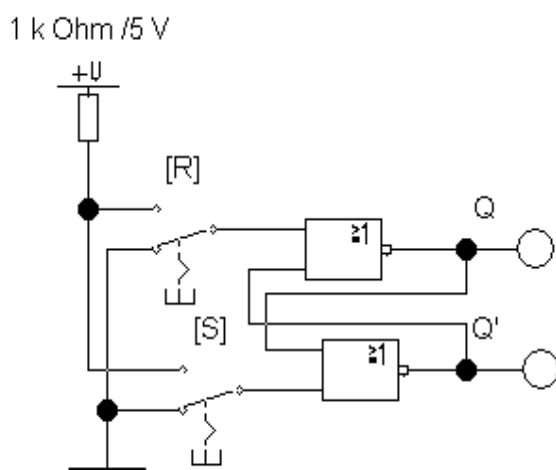
Тема: Триггеры

Цель работы: изучение структуры и алгоритмов работы асинхронных и синхронных триггеров, исследование функций переходов и возбуждения основных типов триггеров, изучение взаимозаменяемости триггеров различных типов.

Порядок проведения экспериментов

Эксперимент 1. Исследование RS-триггера.

а) Соберите схему



б) Включите схему. Последовательно подайте на схему следующие сигналы: $S=0, R=1$; $S=0, R=0$; $S=1, R=0$; $S=0, R=0$.

Убедитесь в том, что:

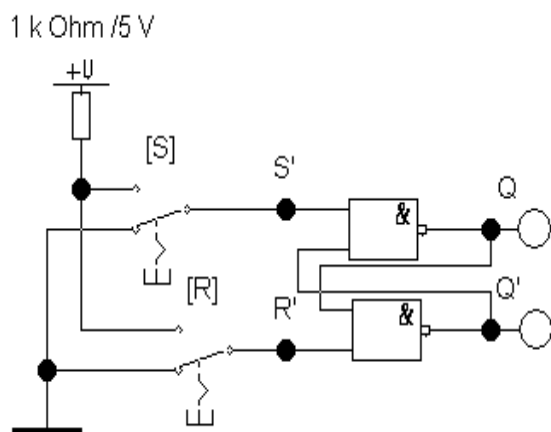
- при $S=0, R=1$ триггер устанавливается в состояние $Q=0$;
- при переходе к $S=0, R=0$ триггер сохраняет прежнее состояние выхода $Q=0$;
- при $S=1, R=0$ триггер устанавливается в состояние $Q=1$;
- при переходе к $S=1, R=1$ прежнее значение выхода $Q=1$ сохраняется.

б) Для каждого перехода (изменения состояния или сохранения предыдущего) нарисуйте в отчете граф перехода.

- с) По результатам эксперимента заполните таблицу функций возбуждения для схемы.

Эксперимент 2. Исследование $\overline{R}\overline{C}$ - триггера.

- а) Соберите схему



- б) Включите схему. Последовательно подайте на схему следующие сигналы: $S=0, R=1$; $S=0, R=0$; $S=1, R=0$; $S=0, R=0$.

Убедитесь в том, что:

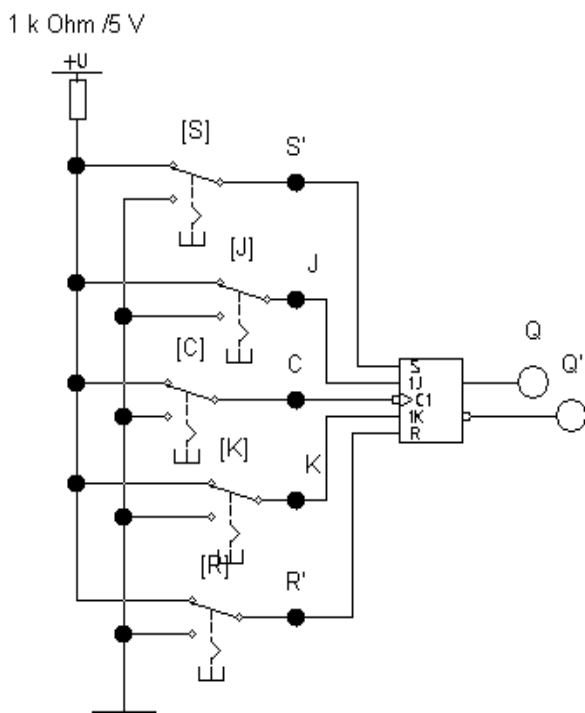
- при $S=1, R=0$ триггер устанавливается в состояние $Q=0$;
- при переходе к $S=R=1$ триггер сохраняет прежнее состояние выхода $Q=0$;
- при $S=0, R=1$ триггер устанавливается в состояние $Q=1$;
- при переходе к $S=1, R=1$ прежнее значение выхода $Q=1$ сохраняется.

- б) Для каждого перехода (изменения состояния или сохранения предыдущего) нарисуйте в отчете граф перехода.

- с) По результатам эксперимента заполните таблицу функций возбуждения для схемы.

Эксперимент 3. Исследование JK-триггера.

- а) Соберите схему



б) Включите схему.

Убедитесь в том, что;

- при $R=1, S=0$ триггер устанавливается в 1 ($Q=1, Q'=0$) независимо от состояния остальных входов;
- при $R=0, S=1$ триггер устанавливается в 0 ($Q=0, Q'=1$) независимо от состояния остальных входов.

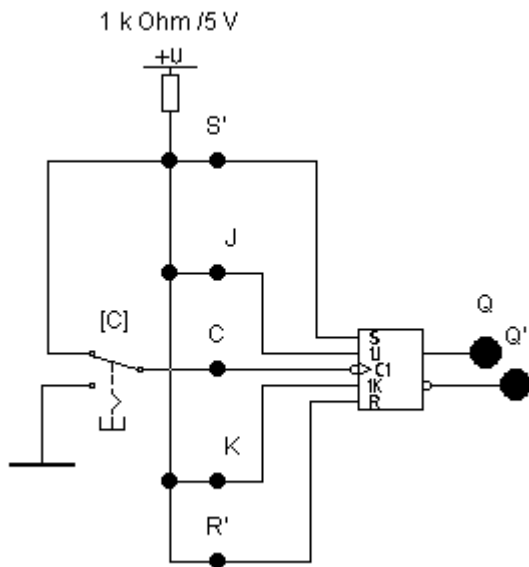
б) Установите $S'=R'=1$, проверьте истинность таблицы функций возбуждения, по результатам эксперимента заполните таблицу в отчете.

Указание: начальное состояние триггера устанавливать кратковременной подачей сигнала $S'=0$ для получения $Q_t=1$ и сигнала $R'=0$ для получения $Q_t=0$. Переход триггера в состояние Q_{t+1} происходит только по отрицательному фронту импульса на счетном входе C , сформированном соответствующим ключом.

с) Составьте временные диаграммы работы триггера для всех возможных комбинаций Q_t, J_t, K_t и зарисуйте их в отчете.

Эксперимент 4. Исследование JK-триггера в счетном режиме (Т-триггер).

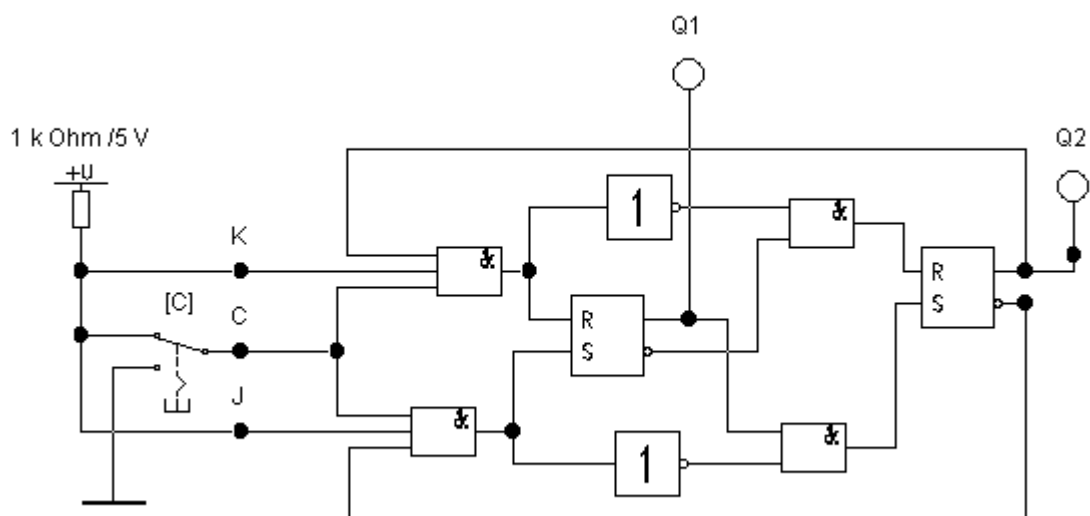
Соберите схему



Включите схему. Изменяя состояние входа *C* соответствующим ключом, зарисуйте в отчете диаграммы работы триггера в счетном режиме.

Эксперимент 5. Исследование JK-триггера, построенного на базе логических элементов и RS-триггеров.

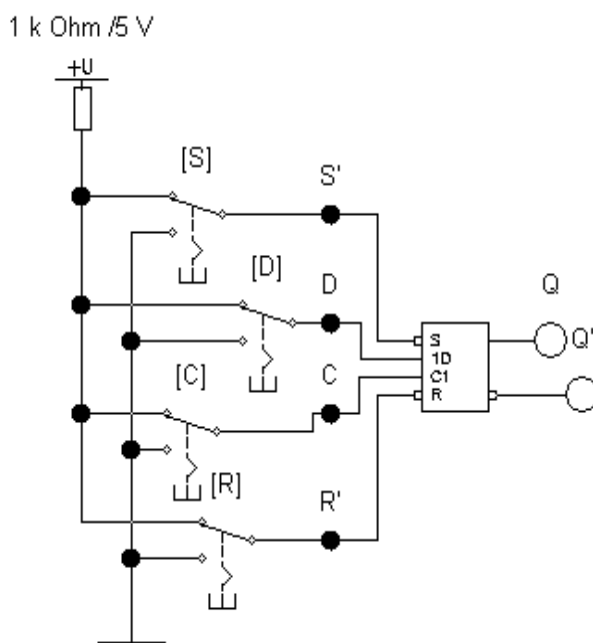
Соберите схему



Включите схему. Изменяя уровень сигнала на входе C , составьте временные диаграммы сигналов на выходах $Q1$ и $Q2$ обоих RS -триггеров и зарисуйте их в отчете. Укажите режим работы триггера. Определите моменты изменения сигналов $Q1$ и $Q2$ по отношению к моментам изменения сигнала C . Отрадите различие во временах переключения RS -триггеров на диаграммах.

Эксперимент 6. Исследование D-триггер;

а) Соберите схему



б) Включите схему.

Убедитесь в том, что:

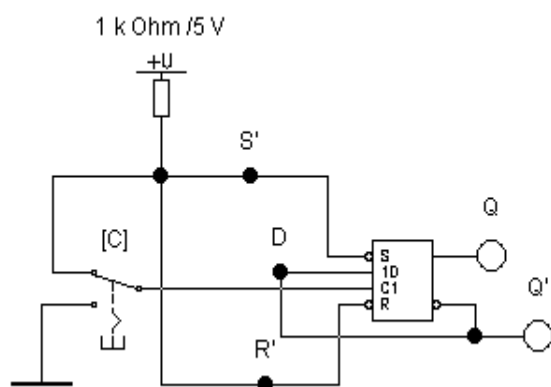
- при $R=1, S=0$ триггер устанавливается в 1 ($Q=1, Q'=0$) независимо от состояния остальных входов;
- при $R=0, S=1$ триггер устанавливается в 0 ($Q=0, Q'=1$) независимо от состояния остальных входов.

б) Установите $S'=R'=1$, проверьте истинность таблицы функций возбуждения, по результатам эксперимента заполните таблицу в отчете.

с) Составьте временные диаграммы работы триггера для всех возможных комбинаций Q_t, D_t .

Эксперимент 7. Исследование работы D-триггера в счетном режиме.

Соберите схему



Подавая на счетный вход C тактовые импульсы с помощью ключа $[C]$ и определяя состояние выходов триггера при помощи пробников, составьте временные диаграммы работы триггера в счетном режиме и занесите их в отчет.

Вопросы

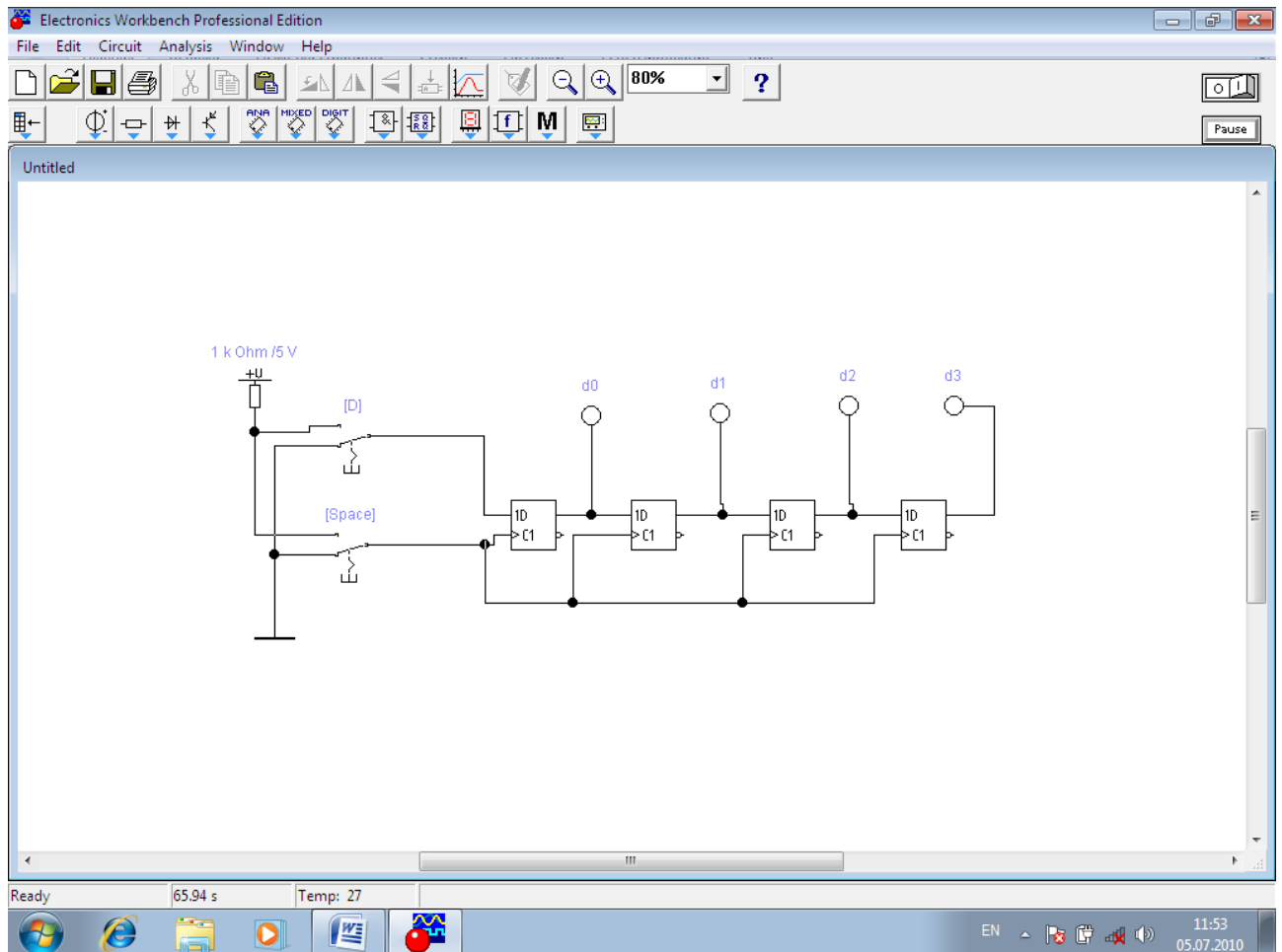
1. Является ли элементом памяти выключатель настольной лампы?
 2. Если продолжить предыдущий вопрос, то как можно охарактеризовать:
 - а) кнопочный выключатель (один раз нажал - лампа горит; второй раз нажал - лампа погасла);
 - б) клавишный переключатель-коромысло: нажал на одно плечо - лампа зажглась или продолжает оставаться горячей; нажал на другое плечо - погасла.
- Аналогия с какими видами триггеров напрашивается?
3. Чем отличается работа RS -триггера с прямыми входами от работы RS -триггера с инверсными входами?
 4. Почему комбинация сигналов 11 на входах RS -триггера называется «запрещенной»?
 5. В чём отличие таблицы переходов триггера от таблицы функций возбуждения?
 6. Как свойство запоминания отражается в характеристических уравнениях триггеров?
 7. В чём принципиальное отличие работы синхронных триггеров от асинхронных?
 8. Какова приоритетность информационных и установочных входов в синхронных триггерах?
 9. Почему JK -триггер при $J=K=1$ не превращается в автогенератор?
 10. Почему T -триггер получил название счетного? Какое число импульсов он может сосчитать?
 11. Как работает D -триггер, если $D=Q$?

Лабораторная работа 13 ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГИСТРОВ

Цель работы: ознакомиться с принципом работы регистров и исследовать их работу.

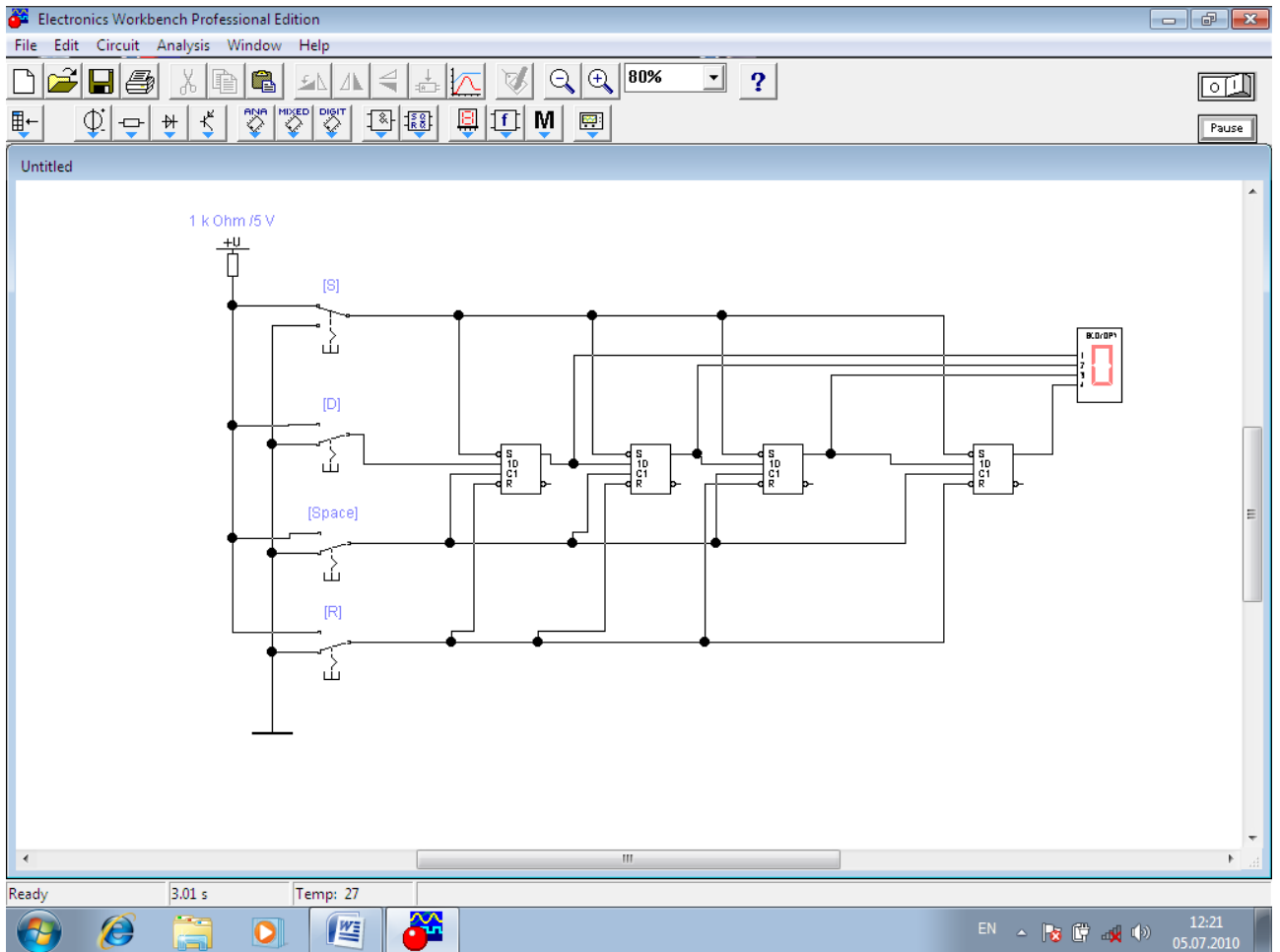
Эксперимент 1. Исследование принципа работы последовательного регистра.

1.1 Соберите и включите схему

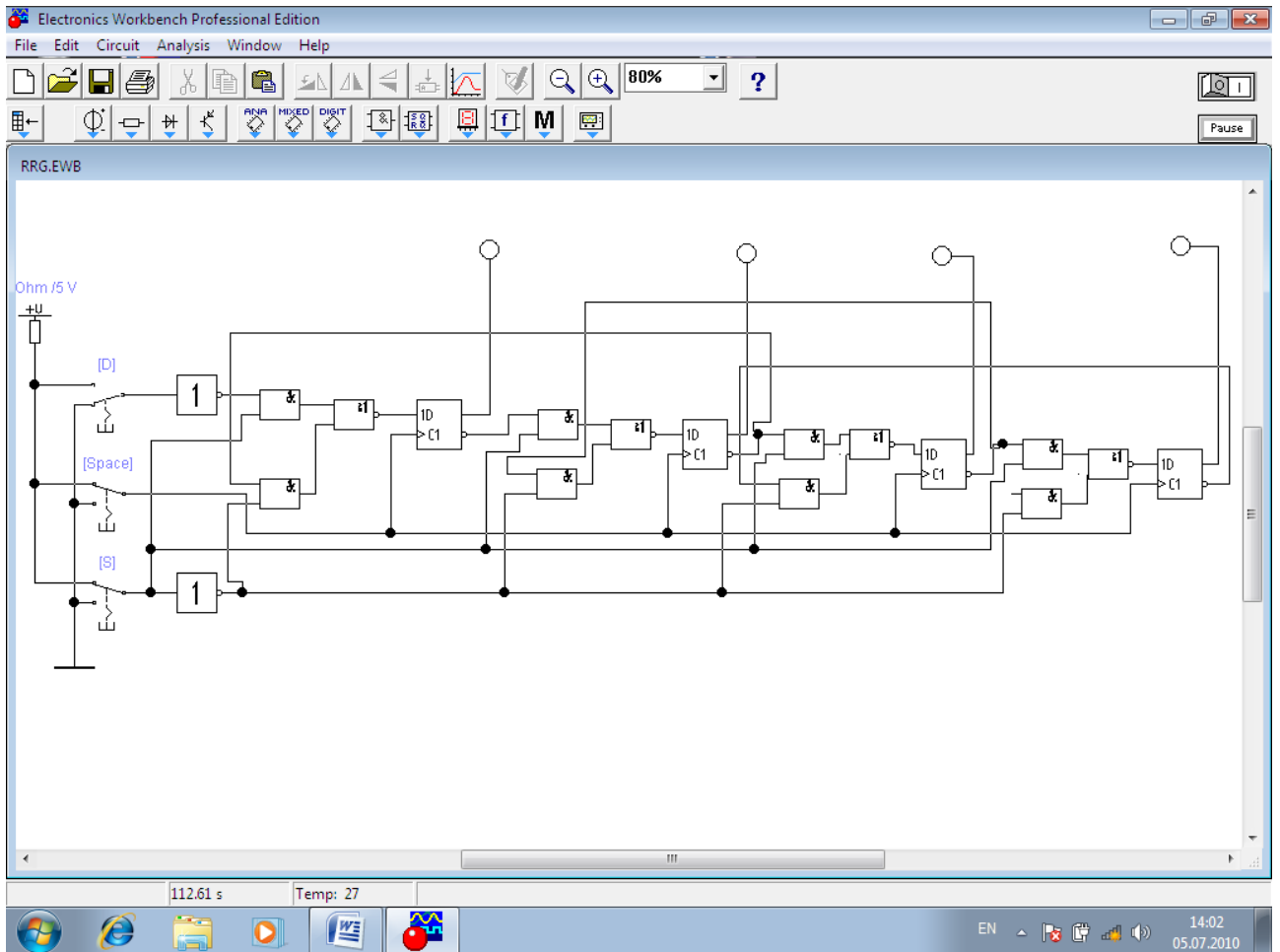


1.2 Какие действия выполняет данный регистр?

1.3 Соберите и включите схему



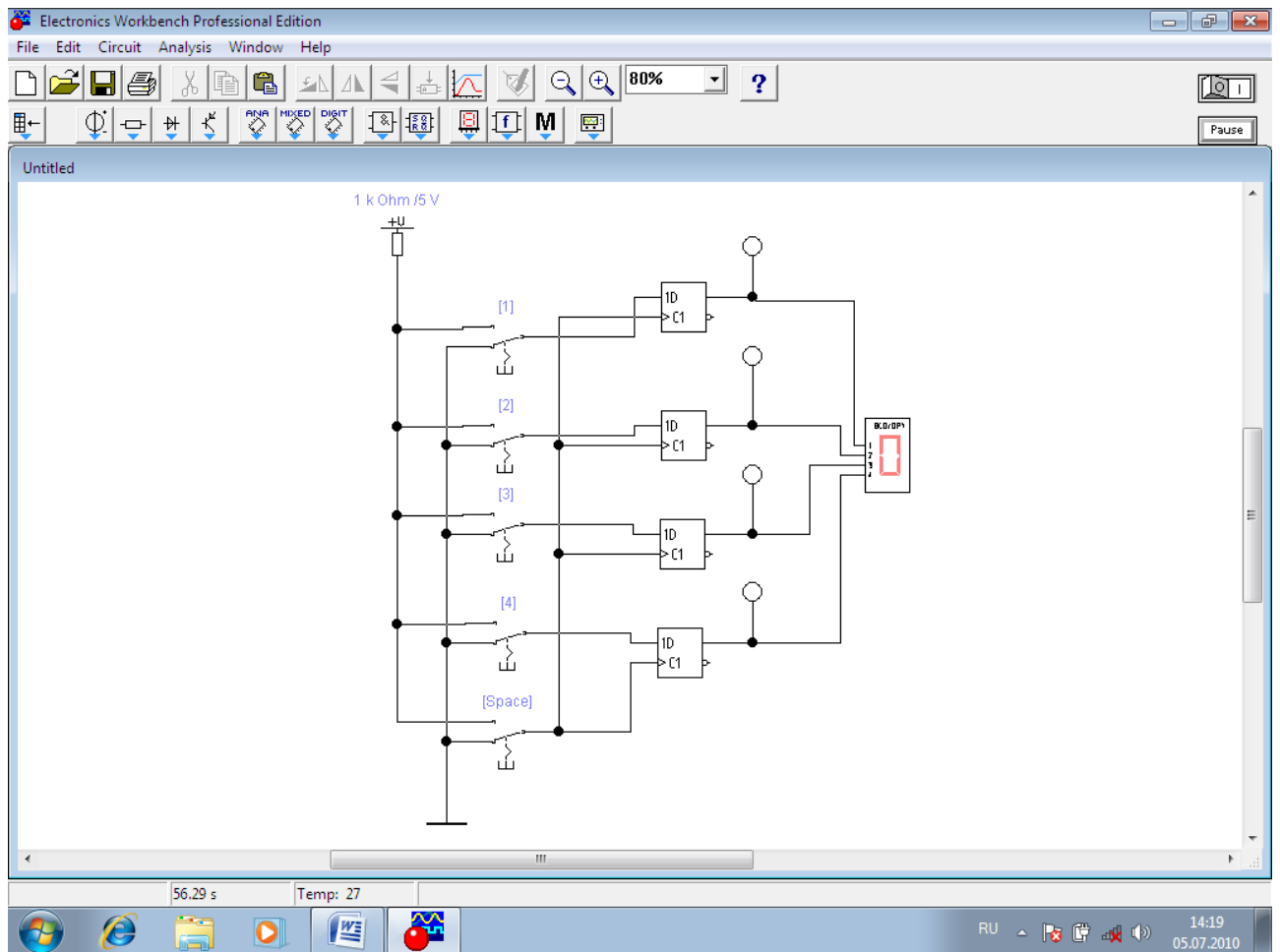
- 1.4 Определите назначение входов схемы.
- 1.5 Какие действия выполняет данный регистр?
- 1.6 Соберите и включите схему



- 1.7 Определите назначение входов схемы.
- 1.8 Какие действия выполняет данный регистр?

Эксперимент 2. Исследование принципа работы параллельного регистра.

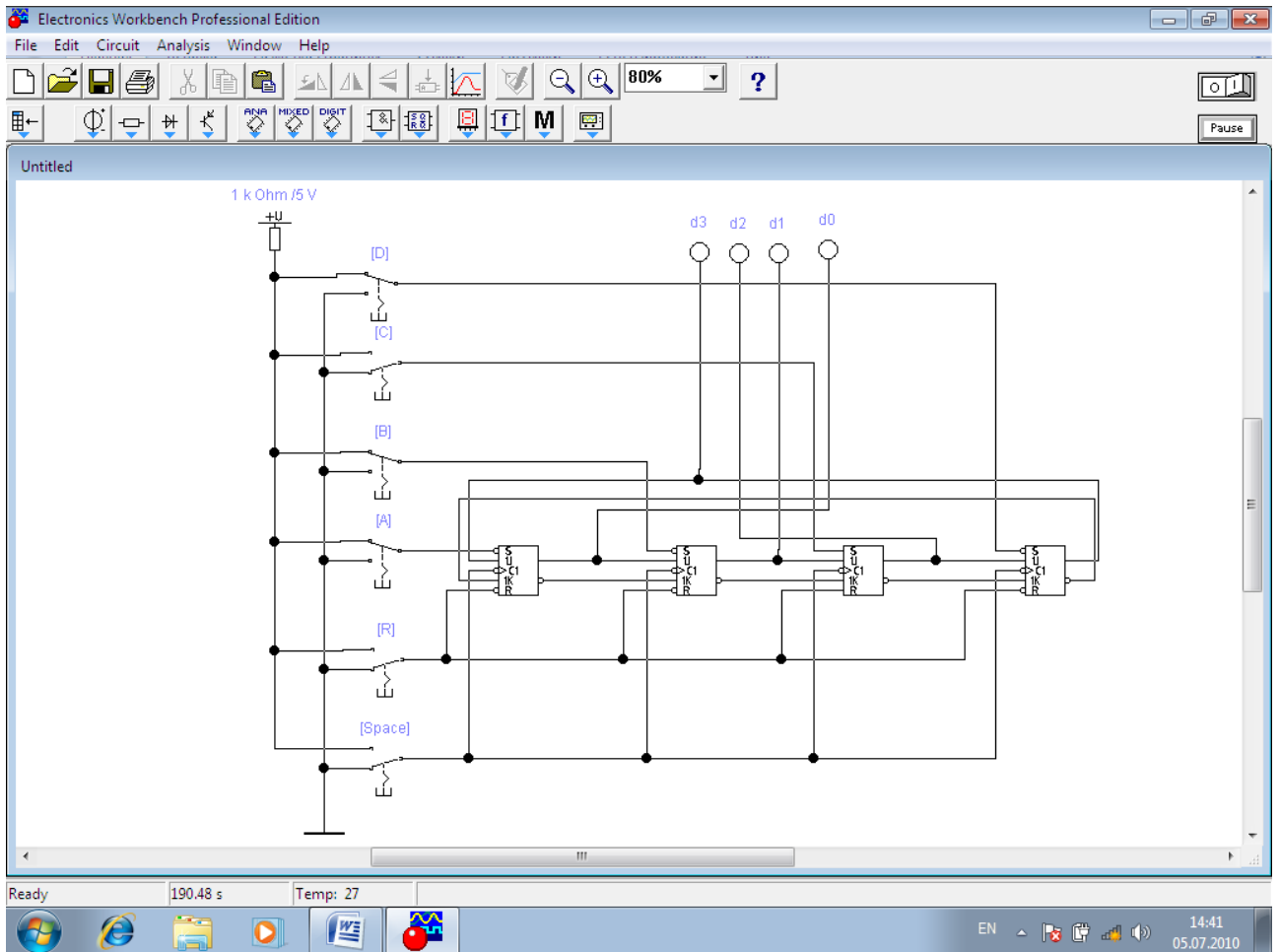
- 2.1 Соберите и включите схему



2.2 Определите назначение входов схемы.

2.3 Какие действия выполняет данный регистр?

2.4 Соберите и включите схему



2.5 Определите назначение входов схемы.

2.6 Какие действия выполняет данный регистр?

Вопросы

1. Назначение регистров.
2. Классификация регистров.
3. Операции выполняемые регистрами.

Лабораторная работа №14

СЧЕТЧИКИ

Цель: изучение структуры и исследование работы суммирующих и вычитающих счетчиков, изучение способов изменения коэффициента пересчета счетчиков, исследование работы счетчиков с коэффициентом пересчета, отличным от 2^n .

Порядок проведения экспериментов

Эксперимент 1. Исследование суммирующего счетчика.

Соберите схему в соответствии со схемой, изображенной на *рисунке 14.1*. Включите схему. Подавая на вход схемы тактовые импульсы при помощи ключа С и наблюдая состояние выходов счетчика при помощи логических пробников, составьте временные диаграммы работы суммирующего счетчика. Определите коэффициент пересчета счетчика. Результаты занесите в отчет. Обратите внимание на числа, формируемые состояниями инверсных выходов счетчика.

Эксперимент 2. Исследование вычитающего счетчика.

- a) Соберите схему в соответствии со схемой, изображенной на *рисунке 14.2*. Включите схему. Зарисуйте временные диаграммы работы вычитающего счетчика в отчет.
- b) В схеме на *рисунке 14.2* входы логического анализатора подключите к инверсным входам триггеров. Включите схему. Зарисуйте полученные временные диаграммы в отчет и сравните их с диаграммами, полученными в эксперименте 1.

Эксперимент 3. Исследование счетчика с измененным коэффициентом пересчета.

- a) Соберите схему в соответствии со схемой, изображенной на *рисунке 14.3*. Включите схему. Подавая на вход схемы тактовые импульсы при помощи ключа С и наблюдая состояние выходов счетчика при помощи логических пробников, составьте временные диаграммы работы счетчика и определите коэффициент пересчета. Результаты занесите в отчет.
- b) Измените структуру комбинационной части счетчика в соответствии со схемой на *рисунке 14.4*. Подавая на вход схемы тактовые импульсы при помощи ключа С и наблюдая состояние выходов счетчика при помощи логических пробников, составьте временные диаграммы работы счетчика на 5. Результаты занесите в отчет.

Эксперимент 4. Исследование регистра Джонсона.

Соберите схему в соответствии со схемой, изображенной на *рисунке 14.5*. Счетное устройство, приведенное на рисунке, получило название регистра Джонсона или регистра с перекрестными связями. Включите схему. Постройте временные диаграммы сигналов на выходах триггеров. Определите коэффициент пересчета регистра Джонсона. Результаты занесите в отчет.

Эксперимент 5. Исследование регистра Джонсона, реализованного на JK-триггерах.

а) Соберите схему в соответствии со схемой, изображенной на *рисунке 14.6*. Установите ключ S в верхнее положение (на вход S второго триггера подается сигнал логической единицы). Включите схему. Постройте временные диаграммы работы схемы и занесите их в отчет. Сравните полученные диаграммы с результатами эксперимента 4.

б) Установите схему в состояние 000 . Подайте при помощи ключа S кратковременный импульс на вход S второго триггера. При этом схема должна установиться в состояние 010 . Подавая на вход C схемы тактовые импульсы при помощи соответствующего ключа и наблюдая состояние выходов схемы при помощи логических пробников, составьте временные диаграммы работы устройства. Определите коэффициент пересчета схемы. Результаты занесите в отчет.

Указание. Вернуть схему в прежнее состояние можно подачей кратковременного импульса на J вход S второго триггера в момент, когда схема находится в состоянии 101 .

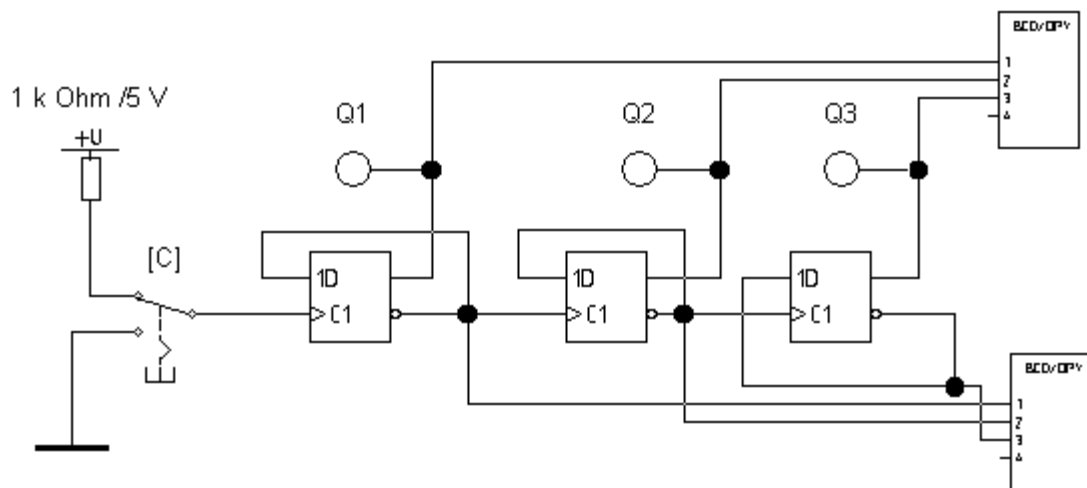


Рисунок 14.1.

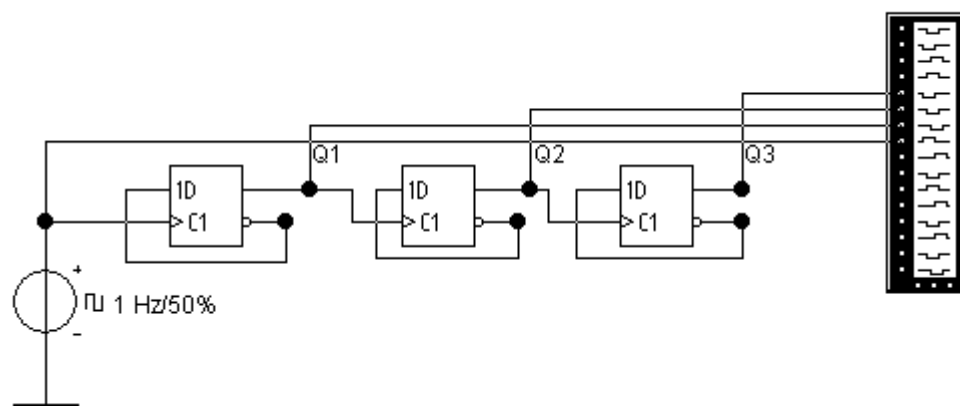


Рисунок 14.2.

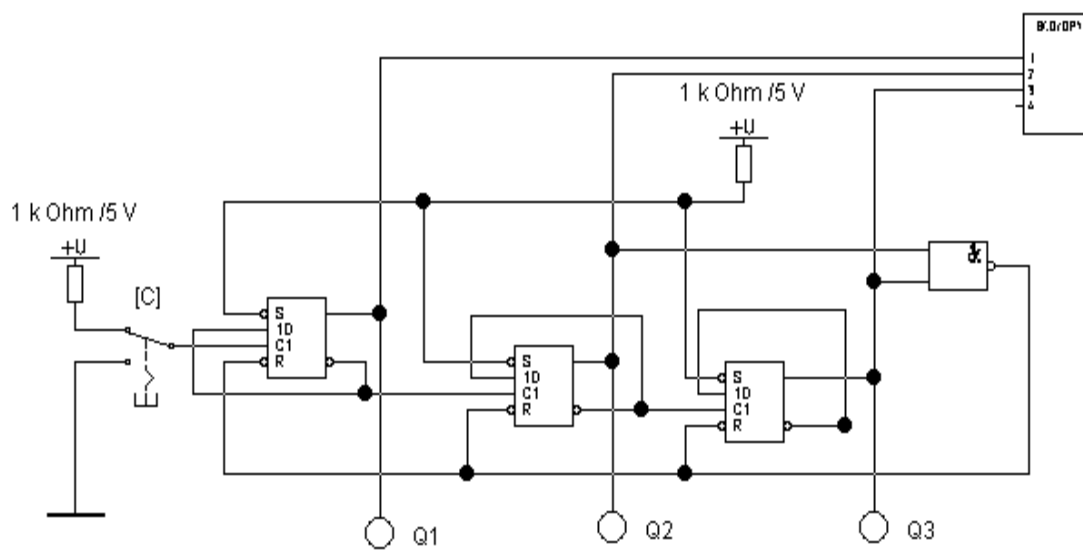


Рисунок 14.3.

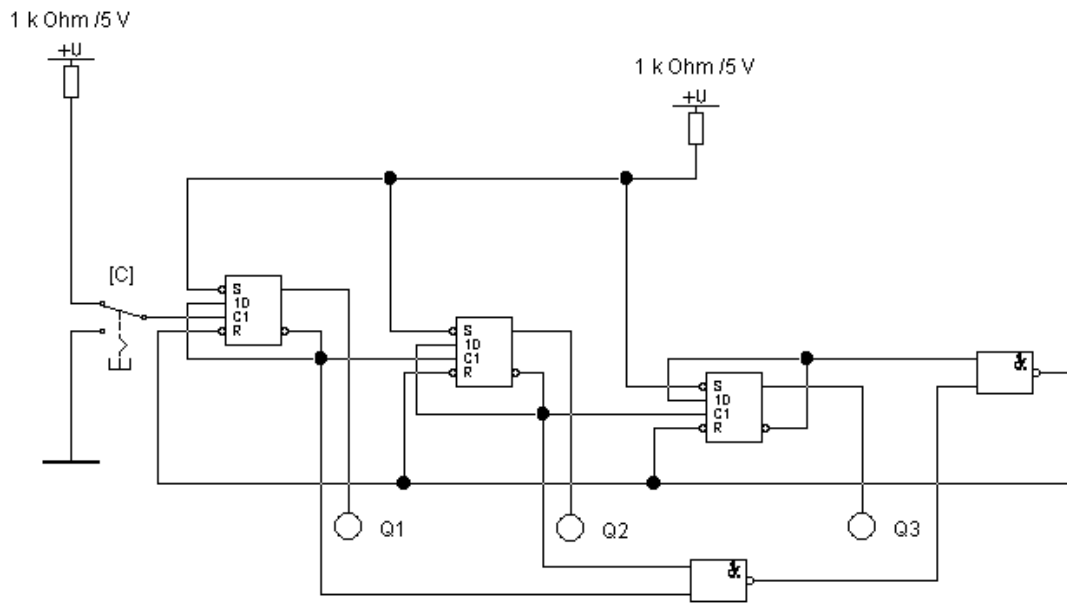


Рисунок 14.4.

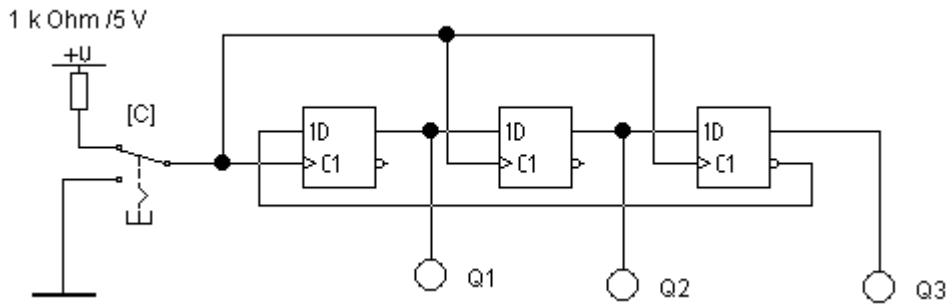


Рисунок 14.5.

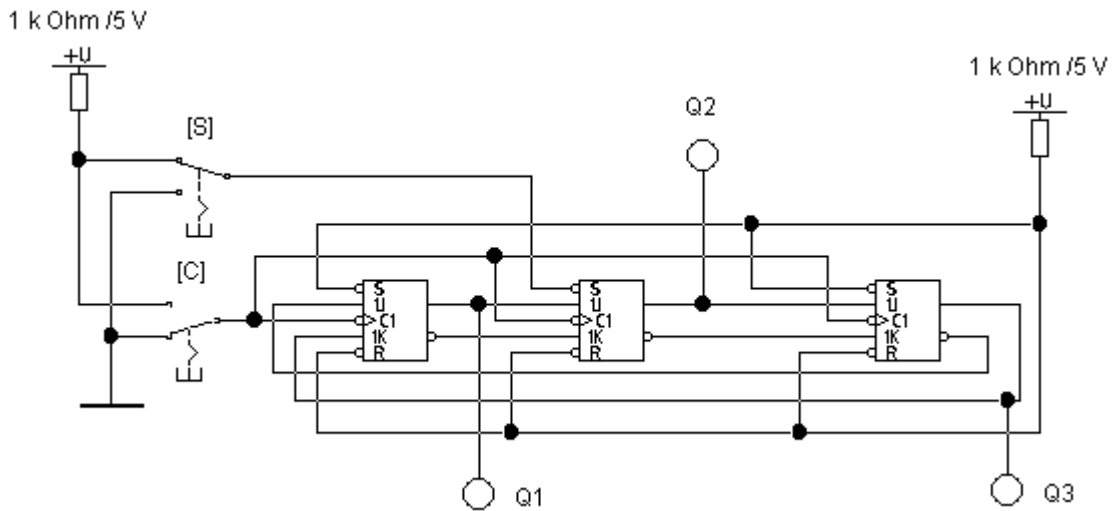


Рисунок 14.6.

Вопросы.

1. Почему при подключении счетных входов триггеров к инверсным выходам предыдущих каскадов счетчик на D -триггерах работает как суммирующий, а при подключении к прямым - как вычитающий?
2. В каком режиме будет работать счетчик на JK -триггерах при подключении счетных входов триггеров к прямым выходам предыдущих каскадов? Как изменится режим работы счетчика при подключении счетных входов триггеров к инверсным выходам?
3. Какой коэффициент пересчета имеет регистр Джонсона?
4. Какими способами можно изменить коэффициент пересчета счетчика?
5. Сколько триггеров должен содержать счетчик с коэффициентом пересчета $K_{Сч} = \{3, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 24, 30\}$?
6. В двоичном счетчике коэффициент пересчета равен 8, число триггеров - 3. При поступлении тактовых импульсов на счетный вход счетчик изменяет свое состояние в следующей последовательности: **000-001-010-011-100-101-110-111-000**. Сколько триггеров в счетчике изменяют свое состояние одновременно на каждом из переходов? Действительно ли триггеры изменяют своё состояние одновременно? Как происходит переход счетчика из состояния **111** в состояние **000**? Какой из триггеров первым изменит своё состояние? Что послужит причиной переключения второго триггера? Как развивается процесс изменения состояния триггеров при переходе счетчика из состояния **011** в состояние **100**?
7. Цифровые часы в метро реализованы на основе счетчиков. Иногда можно заметить, что четное число секунд на табло часов сохраняется заметно дольше, чем нечетное (возможна и обратная закономерность). Почему это происходит?
8. Какую разрядность должен иметь счетчик, отсчитывающий секунды и десятки секунд при наличии генератора импульсов частотой 10 кГц?

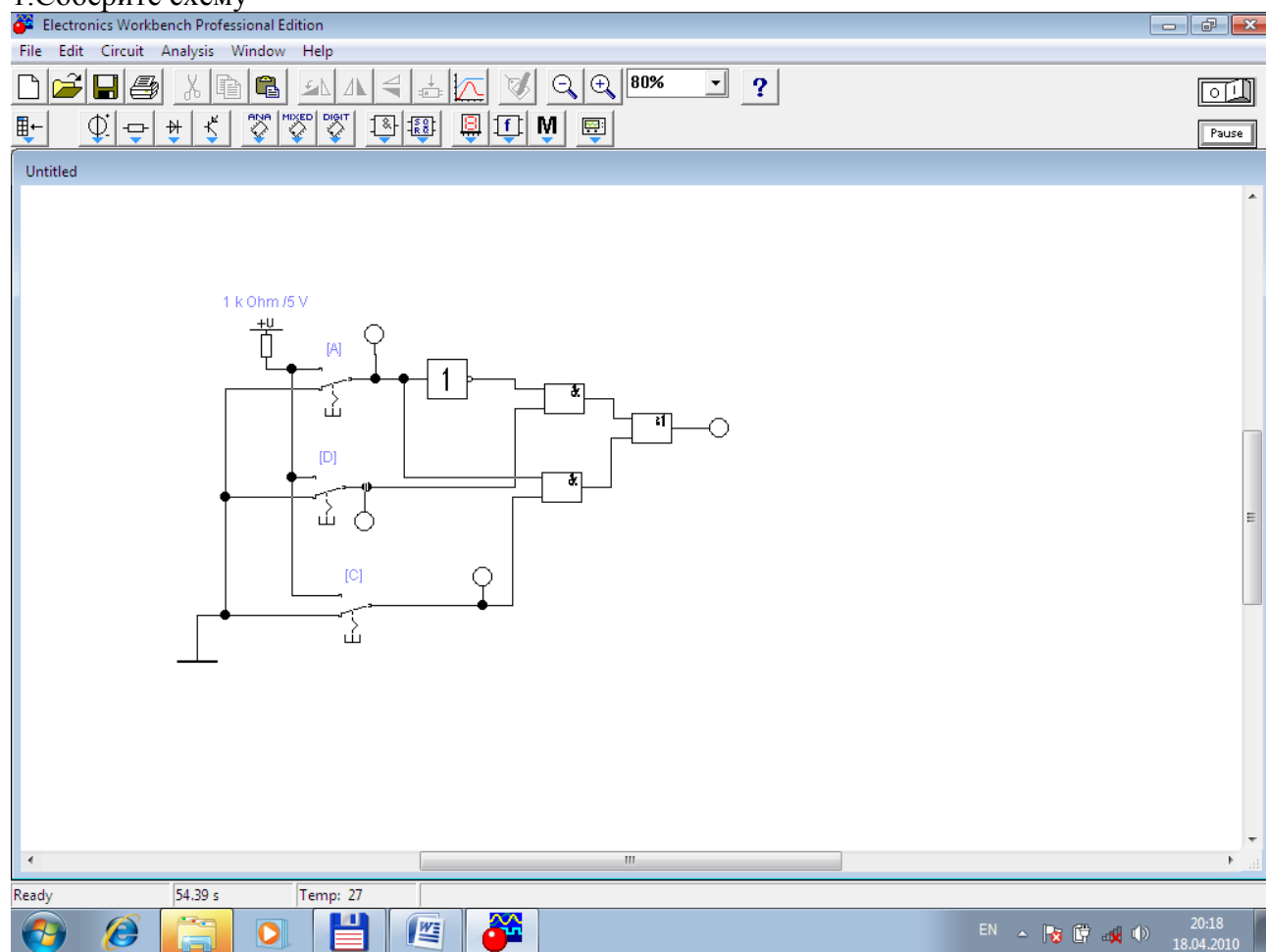
Лабораторная работа 15

ИССЛЕДОВАНИЕ МУЛЬТИПЛЕКСОРОВ И ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОРОВ

Цель работы: ознакомиться с принципом работы мультиплексора и демультимплексора, исследовать работу мультиплексоров.

Эксперимент 1. Исследование принципа работы мультиплексора.

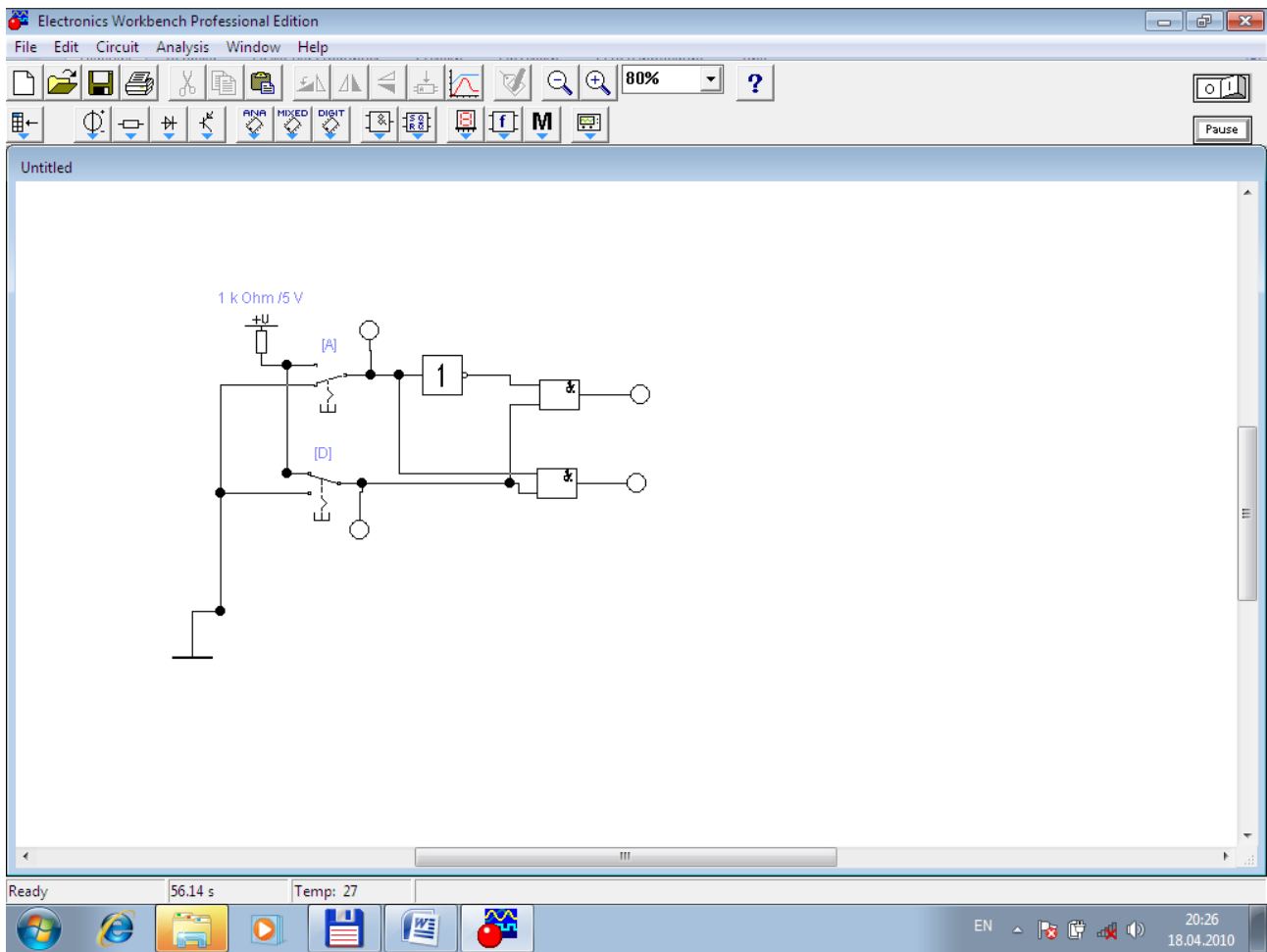
1. Соберите схему



2 Включите схему. Подавая различные комбинации входных сигналов, исследуйте принцип работы мультиплексора. Результат оформите в виде таблицы.

Эксперимент 2. Исследование принципа работы мультиплексора.

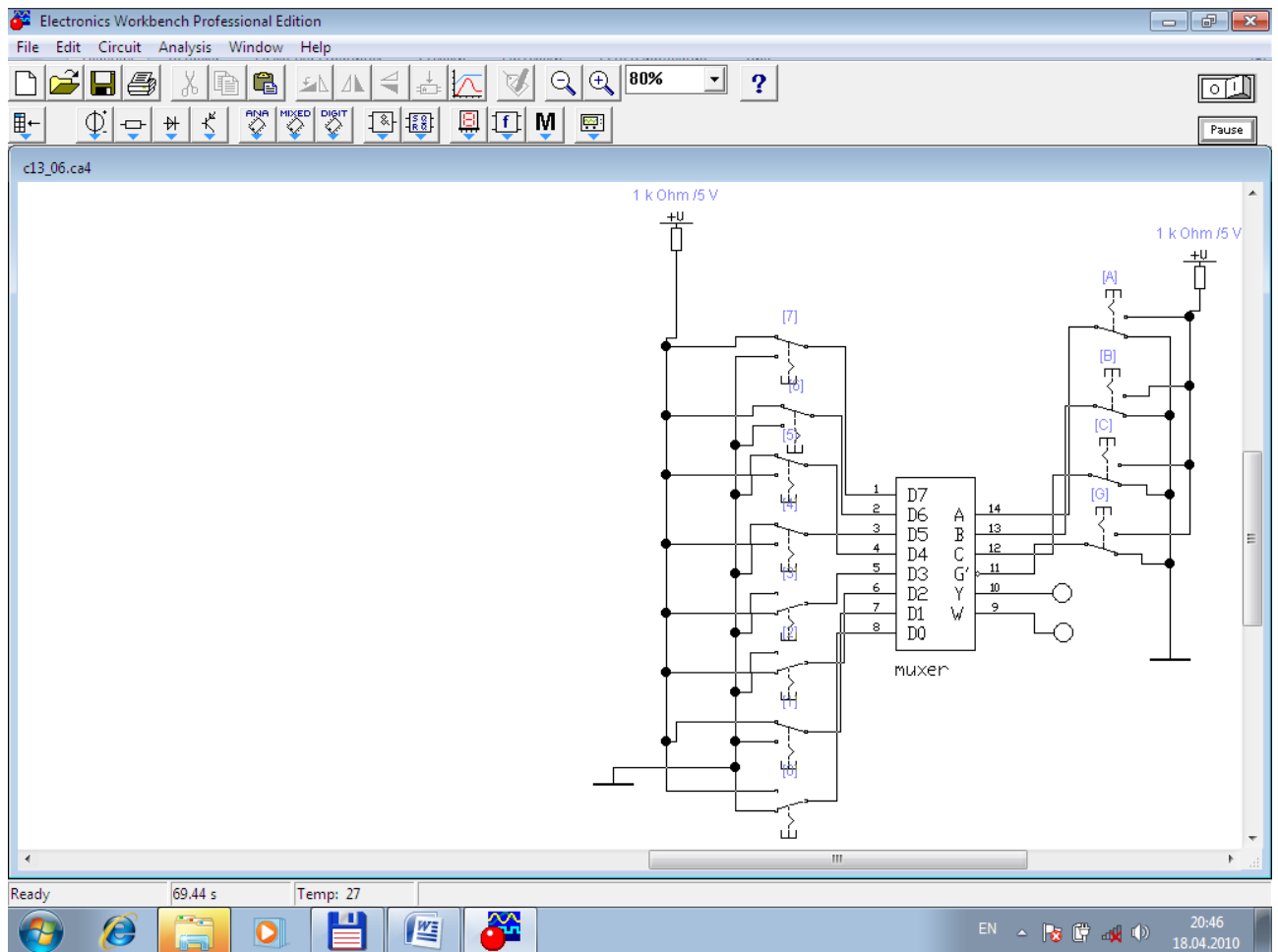
1. Соберите схему



2 Включите схему. Подавая различные комбинации входных сигналов, исследуйте принцип работы демультиплексора. Результат оформите в виде таблицы.

Эксперимент 3. Исследование принципа работы мультиплексора.

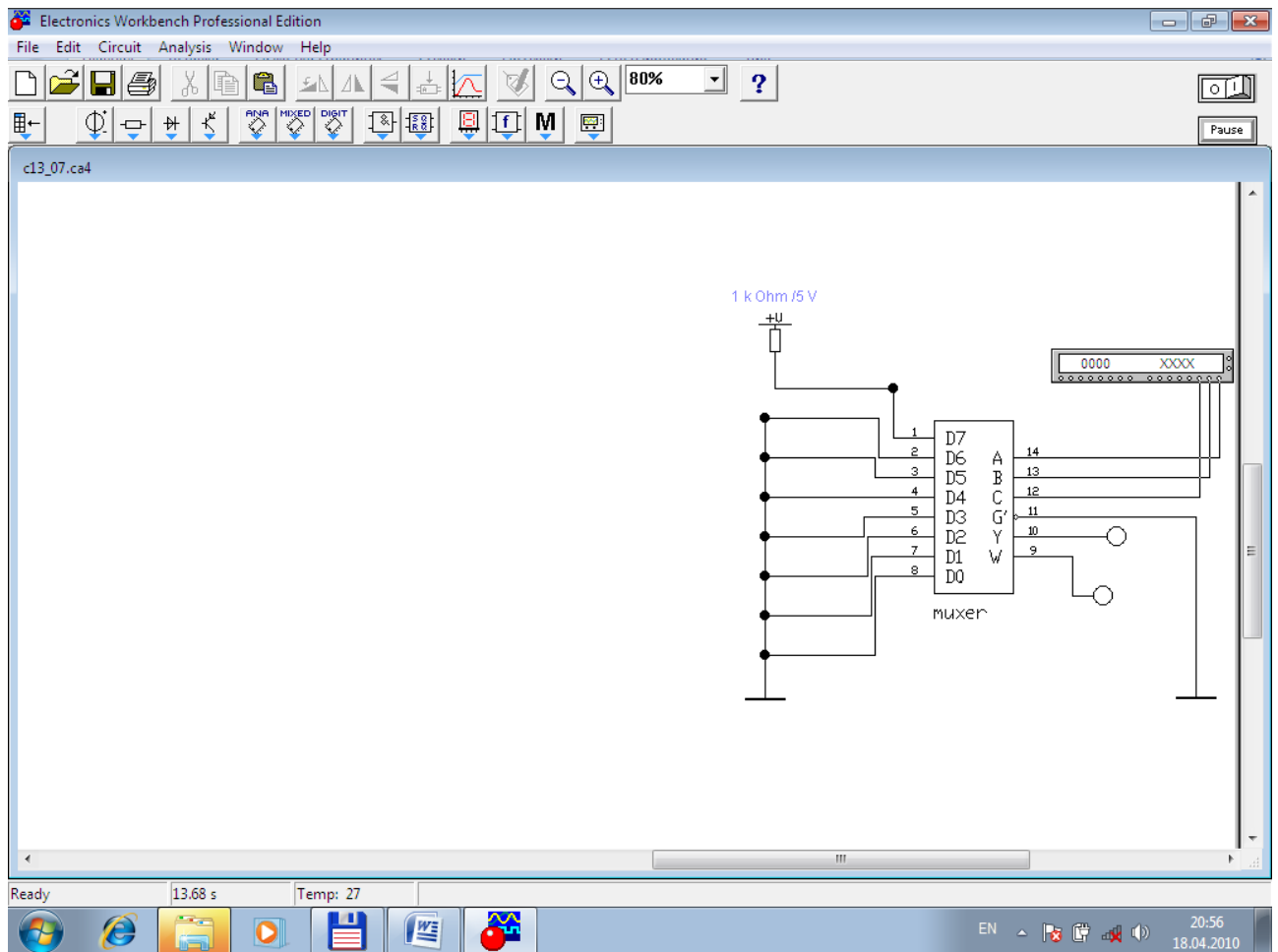
1.Соберите схему



2 Включите схему. Установите ключ G в положение логической 0. Подавая различные комбинации сигналов A,B,C, определить переключение какого из ключей 0-7 изменяет состояние выходов мультиплексора. Повторить исследования при G=1/ Результат оформите в виде таблицы.

Эксперимент 4. Исследование мультиплексора с помощью генератора слов.

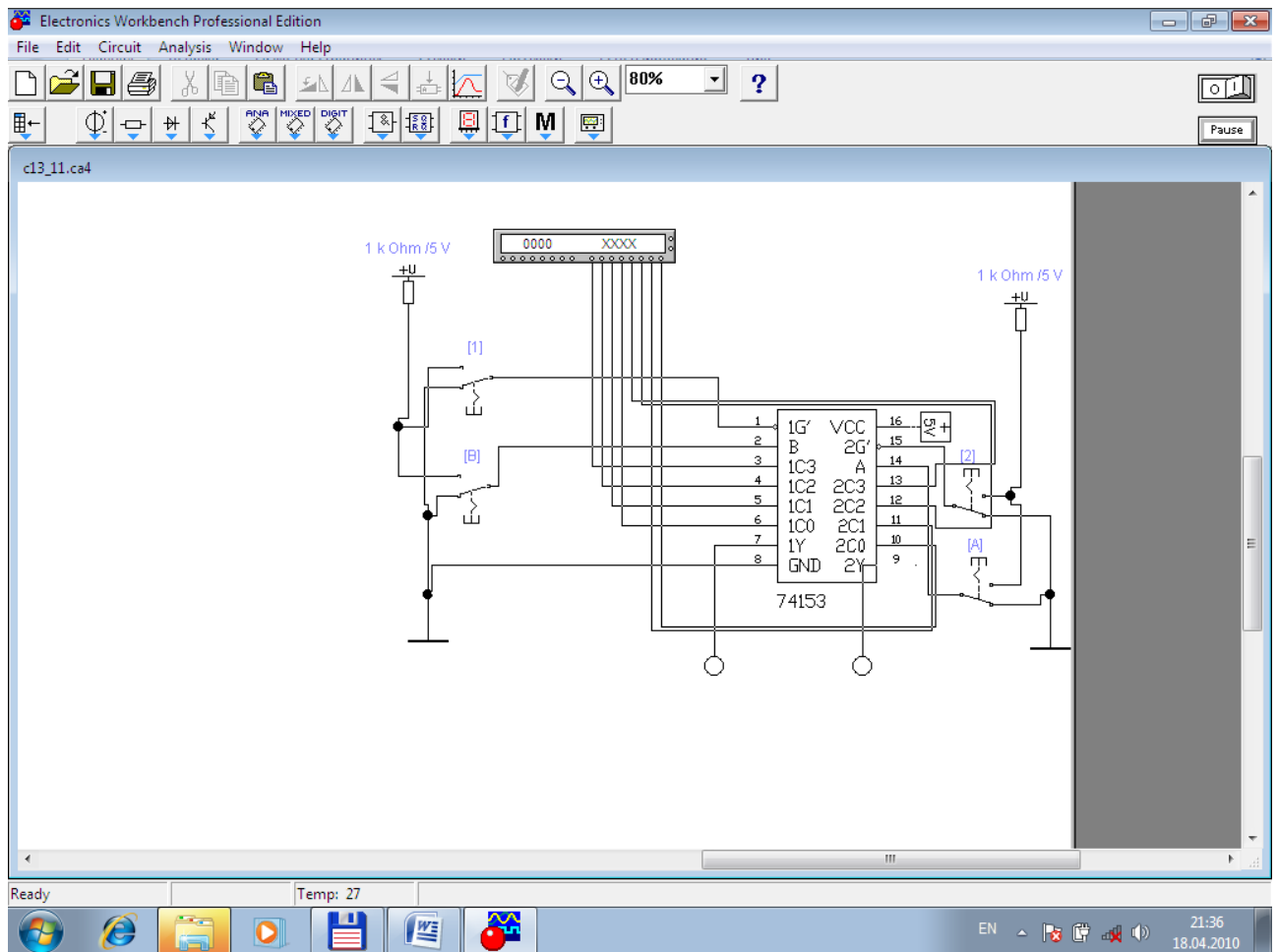
1.Соберите схему



2 Включите схему. Подавая пошагово слова от генератора, наблюдайте сигналы на выходах Y и W. Результат оформите в виде таблицы.

Эксперимент 5. Исследование сдвоенного двухканального мультиплексора.

1. Соберите схему



2 Включите схему. Исследуйте работу данного мультиплексора, для чего ключами 1,2 установите на входах G1 и G2 уровень логического нуля и, используя генератор в пошаговом режиме, определите – сигнал какого из входов проходит на выход мультиплексора. Результат оформите в виде таблицы.

Вопросы.

1. Что такое – мультиплексор и какую функцию он выполняет?
2. Как реализовать схему мультиплексора 2x1 с управляющим входом на элементах И-НЕ ?
3. Можно ли на основе двух мультиплексоров 2x1 реализовать мультиплексор 4x1 и какие элементы для этого понадобятся?
4. Каким логическим уравнениям описывается работа мультиплексора 2x1?
5. Какими логическими уравнениями описывается работа двойного мультиплексора?

Лабораторная работа 16

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕШИФРАТОРОВ

Цель работы: ознакомиться с принципом работы дешифраторов, исследовать влияние управляющих сигналов на работу дешифраторов, реализовать и исследовать функциональные модули на основе дешифраторов.

Эксперимент 1. Исследование принципа работы дешифратора 3х8 в основном режиме.

Соберите схему в соответствии со схемой, изображенной на *рисунке 16.1*. Включите схему. Подайте на вход G уровень логической единицы. Для этого клавишей G ключ G установить в верхнее положение. Определите и запишите уровни сигналов на выходах $Y_0...Y_7$ в таблицу истинности при $G = 1$ в отчет.

Подайте на вход G уровень логического нуля (ключ G установите в нижнее положение). Убедитесь, что дешифратор перешел в рабочий режим и на одном из выходов установился уровень логического нуля. Подавая все возможные комбинации уровней логических сигналов на входы A, B, C с помощью одноименных ключей и определяя с помощью логических пробников уровни логических сигналов на выходе схемы, заполните таблицу истинности дешифратора при $G=0$ в отчет.

Эксперимент 2. Исследование принципа работы дешифратора 3х8 в режиме 2х4.

1. В схеме *рисунке 16.1* подключите вход C к общему проводу (земле), задав $C=0$). Изменяя уровни сигналов на входах B и A и наблюдая уровни сигналов на выходах схемы, с помощью пробников заполните таблицу истинности дешифратора в отчете. Укажите выходы, на которых уровень сигнала не меняется.
2. Прделайте пункт 1) при $C=1$, для чего вход C подключите к источнику логической единицы. Заполните таблицу истинности дешифратора в отчете.
3. Прделайте пункт 1), заземлив вход B ($B=0$), а на входы A и C подавая все возможные комбинации логических уровней. Заполните таблицу истинности в отчете, там же укажите номера выходов, на которых уровень логического сигнала не изменяется.

Эксперимент 3. Исследование работы дешифратора в качестве

демультиплексора.

Соберите схему в соответствии со схемой, изображенной на *рисунке 16.3*. Включите схему. В пошаговом режиме работы генератора слов подайте на входы C, B, A демультиплексора слова, эквивалентные числам от 0 до 7 . Наблюдая при помощи логических пробников уровни сигналов на выходах, заполните таблицу функционирования в отчете. Убедитесь, что изменяющийся сигнал на входе G поочередно появляется на выходах дешифратора.

Эксперимент 4. Исследование дешифратора 3×8 с логической схемой на выходе.

Соберите схему в соответствии со схемой, изображенной на *рисунке 16.4*. Включите схему. Установите генератор слов в пошаговый режим. Последовательно подавая слова от генератора на вход схемы и наблюдая уровень логического сигнала на выходе схемы с помощью логического пробника, составьте таблицу истинности функции F , реализуемой схемой на выходе. По таблице запишите аналитическое выражение функции и занесите полученное выражение в отчет.

Эксперимент 5. Исследование микросхемы 74138.

1. Соберите схему (*рисунок 16.5*). Установите генератор слов в пошаговый режим. Включите схему. С помощью соответствующих ключей установите состояние управляющих входов $G1=0, G2A=G2B=1$. Подавая на входы A, B, C слова от генератора слов и наблюдая состояние выходов с помощью логических пробников, заполните таблицу функционирования дешифратора 74138 в отчете.
2. Повторите операции пункта 1) при $G1=G2A=1, G2B=0$. Заполните таблицу функционирования дешифратора 74138.
3. Повторите операции пункта 1) при $G1=1, G2A=G2B=0$. Заполните таблицу функционирования дешифратора 74138.

Эксперимент 6. Исследование микросхемы 74138 с помощью логического анализатора.

Соберите схему (*рисунок 16.6*). Установите генератор слов в пошаговый режим. Включите схему. С помощью соответствующих ключей установите состояние управляющих входов $G1=1, G2A=G2B=0$. Подавая слова от генератора слов, получите временные диаграммы работы дешифратора на экране логического анализатора и зарисуйте их в отчете. Сопоставьте временные диаграммы с таблицей функционирования.

1 k Ohm /5 V

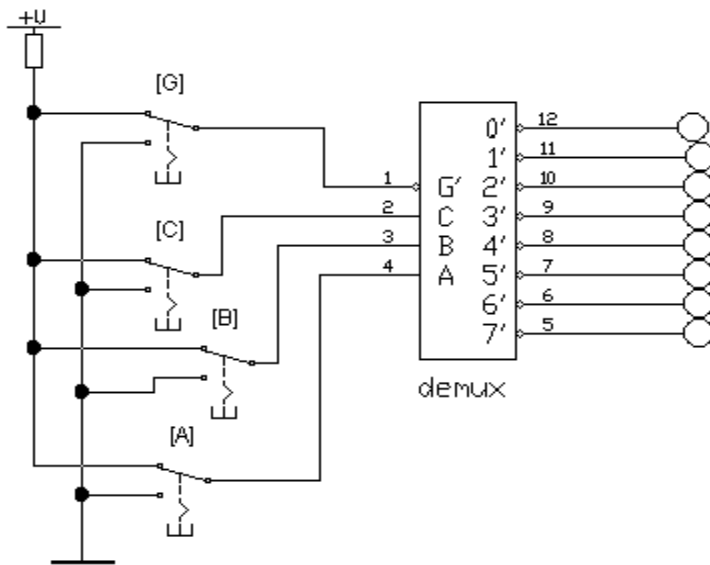


Рисунок 16.1.

1 k Ohm /5 V

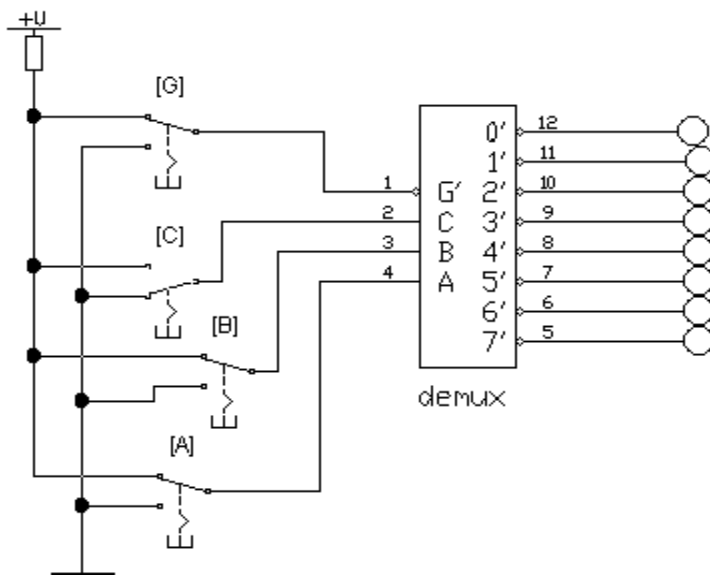


Рисунок 16.2.

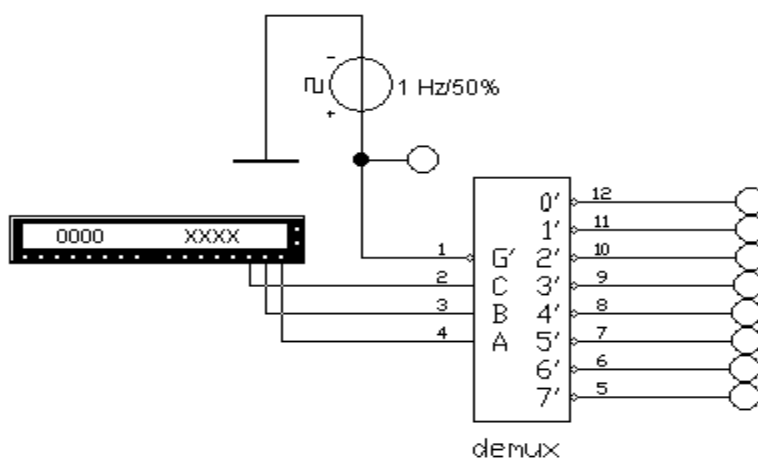


Рисунок 16.3.

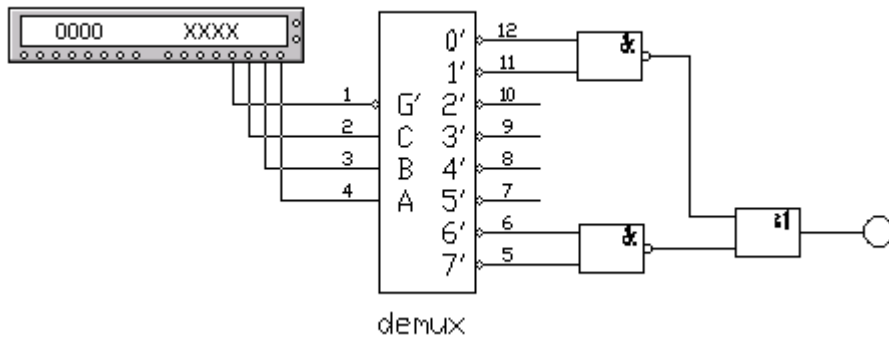


Рисунок 16.4.

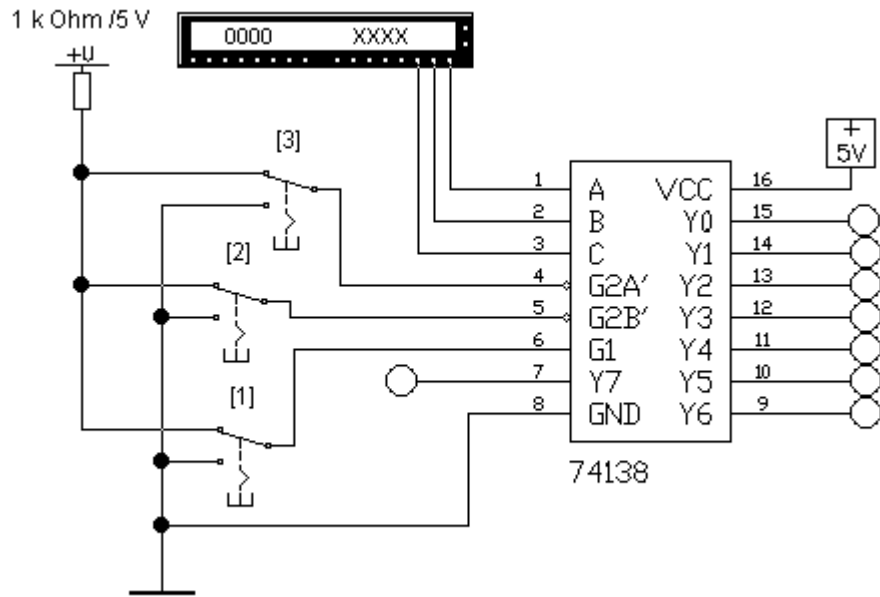


Рисунок 16.5.

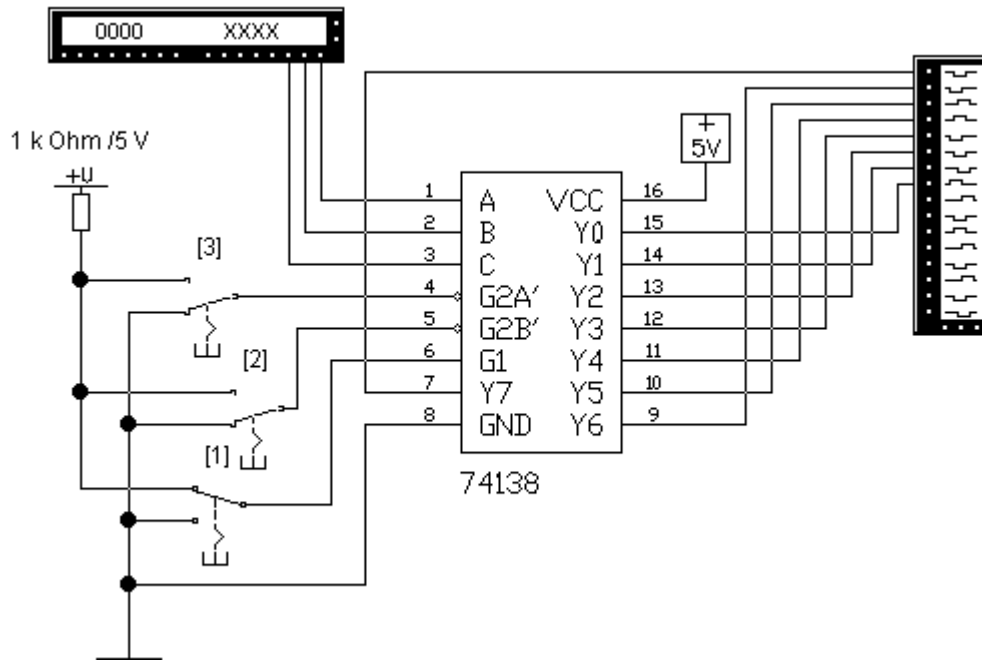


Рисунок 16.6.

Вопросы

1. Какие логические функции выполняет дешифратор?
2. Каково назначение входов управления в дешифраторе, как влияет сигнал управления на выходные функции дешифратора?
3. Какие дополнительные логические элементы необходимы для реализации логических функции n аргументов на основе дешифратора с прямыми выходами? А с инверсными?
4. Как выглядит схема дешифратора 2×4 , выполненная в базисе *И*, *ИЛИ*, *НЕ*? Входы дешифратора A, B , выходы Y_0, Y_1, Y_2, Y_3 . Сколько элементов каждого типа для этого требуется?
5. Как надо видоизменить схему дешифратора 2×4 в предыдущем случае, чтобы оснастить её прямым управляющим входом? Инверсным? Обозначьте входы дешифратора A, B , управляющий вход G или \bar{G} , выходы Y_0, Y_1, Y_2, Y_3 .
6. Как из двух дешифраторов 2×4 сделать один дешифратор 3×8 ?
7. Как на основе нескольких дешифраторов 2×4 с управляющим входом сделать дешифратор 4×16 ? Сколько дешифраторов 2×4 потребуется для решения этой задачи, если не использовать другие элементы?
8. Как на основе дешифратора 2×4 сделать схему, фиксирующую совпадение двух бит ($A=B=1, A=B=0$) и реализующую функцию $F = AB \vee \overline{AB}$?
9. Как на основе дешифратора сделать логическую схему, реализующую функцию $F = \overline{AB} \vee \overline{AB}$?

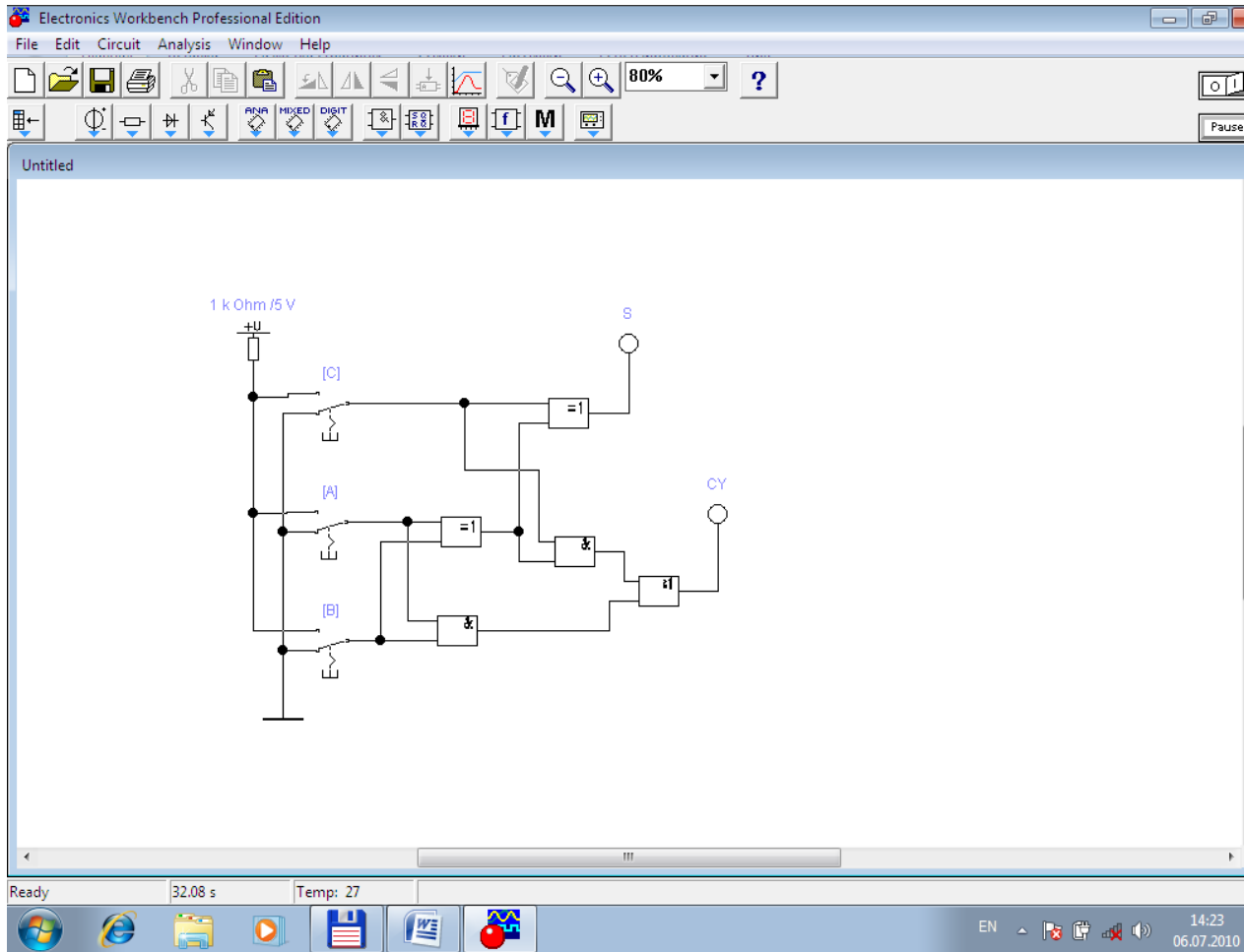
Лабораторная работа 17

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СУММАТОРА И АЛУ

Цель работы: Ознакомиться с принципом работы сумматора.

Эксперимент 1. Изучение работы сумматора

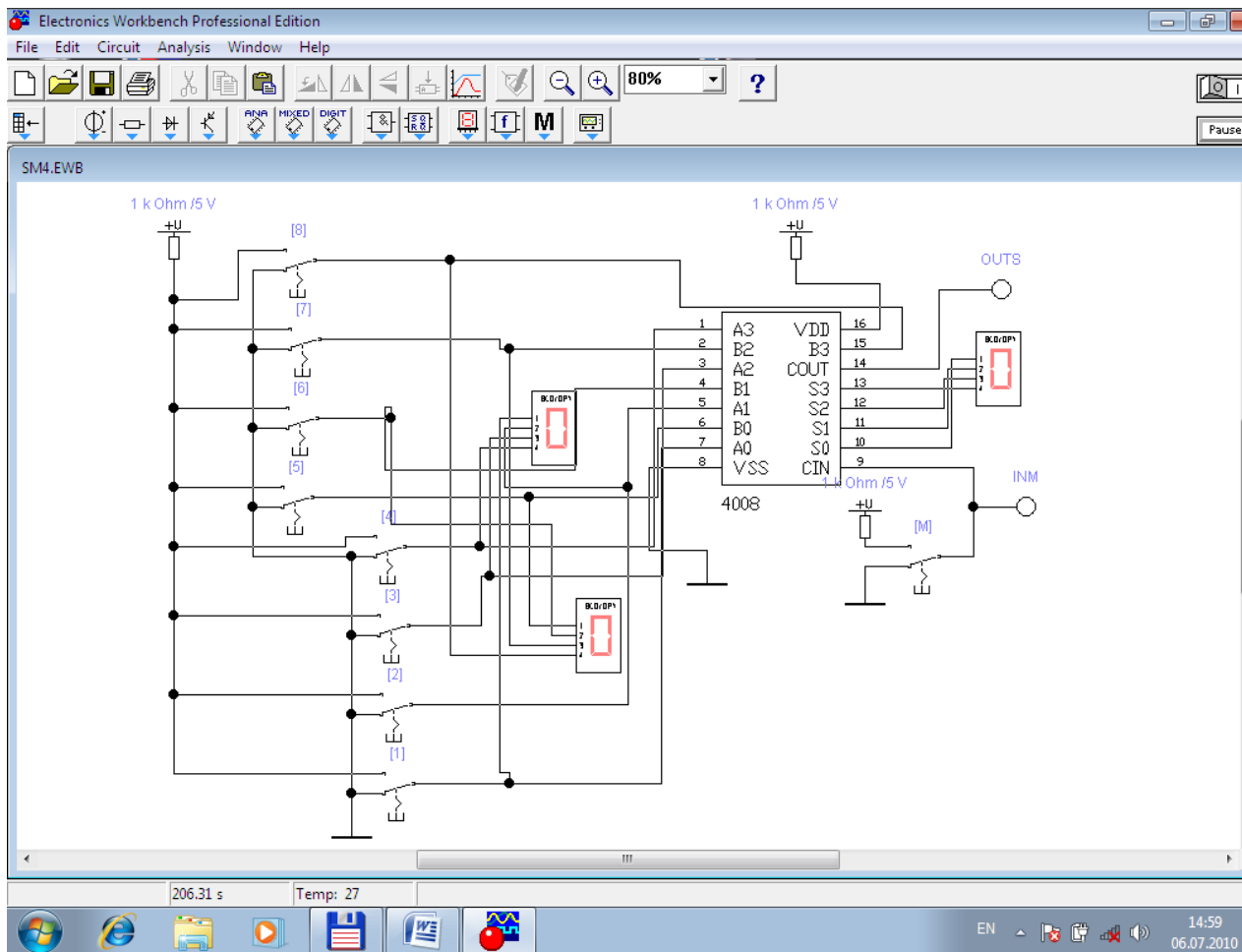
1.1 Соберите схему



1.2 Включите схему. Подавая входные сигналы, наблюдайте сигналы на выходах. Результат оформите в виде таблицы.

Эксперимент 2. Изучение работы 4-хразрядного сумматора.

1.1 Соберите схему

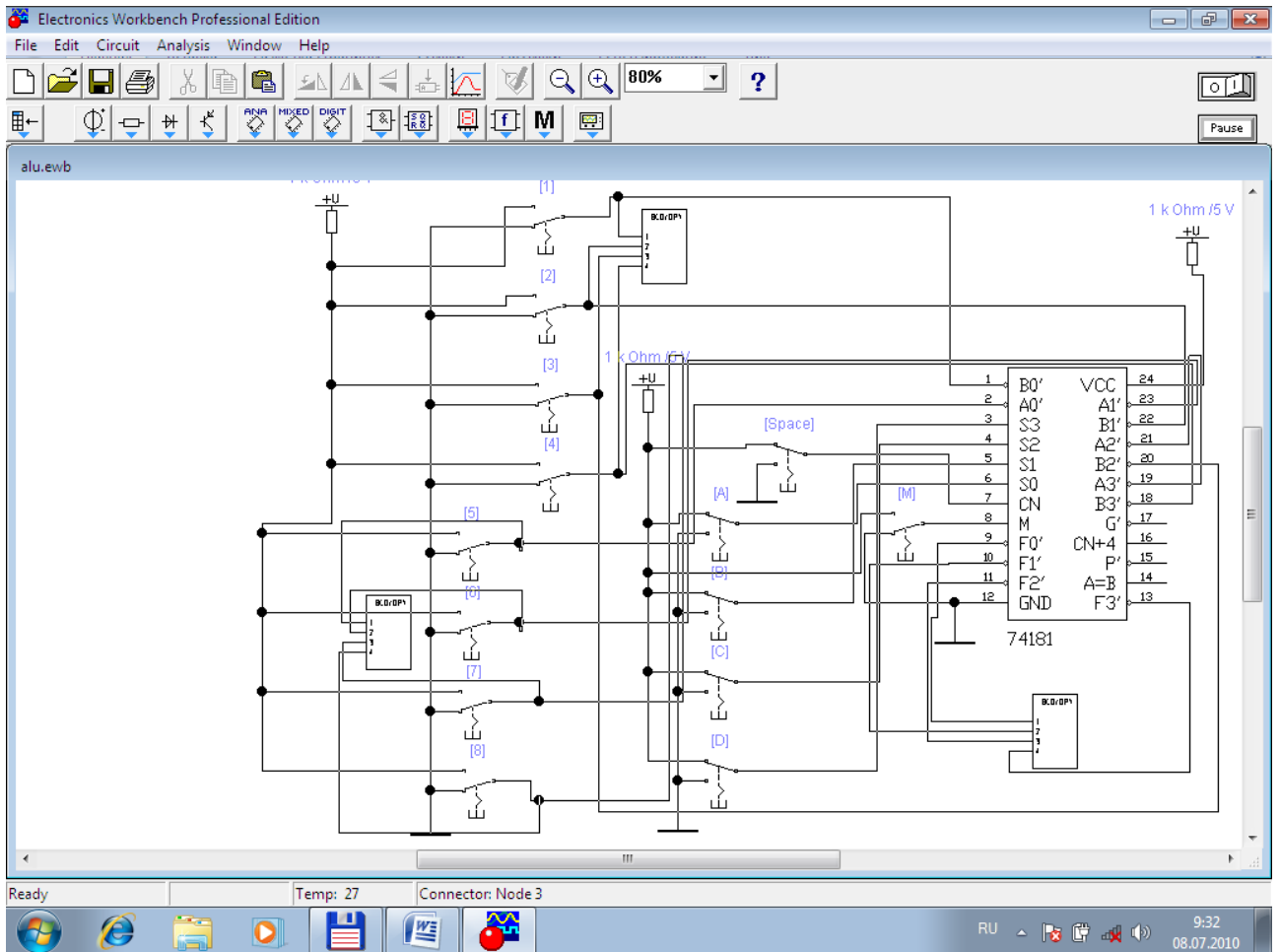


2.2 Включите схему. Подавая входные бинарные коды слагаемых A(1,2,3,4) и B(5,6,7,8), наблюдайте сигналы на выходах. Результат оформите в виде таблицы.

2.3 Повторить п.2.2 при M=1.

Эксперимент 3. Изучение работы АЛУ

1.1 Соберите схему



1.2 Включите схему. Подавая (каждый студент выбирает свой вариант операндов и выполняемых операций) входные бинарные коды операндов В(1,2,3,4) и А(5,6,7,8), а также коды операций S(ABCD) при M=0 - наблюдайте результат выполненной операции. Результат оформите в виде таблицы.

1.3 Повторить п.1.2 при M=1.

КОД S3 S2 S1 S0	ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ M=1	АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ M=0	
		Cn=0 без переноса	Cn=1 с переносом
0000	-	Передача на выход операнда A	A+1 (команда INC)
0001	Поразрядное ИЛИ с инверсией	Команда A+B (ADD)	Команда A+B+Cn (ADC)
0010	Операция И над A' и операндом B	Команда A+B'	Команда A+B'+Cn
0011	Нет операции (NOP)	-1	0
0100	Операция И с инверсией	A+AB'	A+(AB)'+Cn
0101	B'	(A+B)+AB'	(A+B)+AB'+Cn
0110	Исключающее ИЛИ (команда XRA)	A-B-1 (команда SBB)	A-B (команда SUB)
0111	Операция И над A и B'	AB'-1	(AB)'
1000	Операция ИЛИ над A' и операндом B	A+AB	A+B+Cn
1001	Операция ИЛИ с инверсией	A+B (команда ADD)	A+B+Cn
1010	Передача на выход операнда B	(A+B')+AB	(A+B')+AB+Cn
1011	Операция И (команда ANA)	AB-1	AB
1100	1	A+A	A+A+Cn
1101	Операция ИЛИ над B' и операндом A	(A+B)+A	(A+B)+A+Cn
1110	Операция ИЛИ (команда ORA)	(A+B')+A	(A+B')+A+Cn
1111	Передача на выход операнда A	A-1	A

A'-инверсия A

Вопросы

1. Назначение сумматора.
2. Что такое полусумматор?

Список литературы

1. Панфилов Д.И., Иванов В.С., Чепурин И.И. Электротехника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics Workbench: В 2 т. / Под общей ред. Д.И. Панфилова – Т.1.: Электротехника. – М.: ДОДЕКА, 2000. 304 с.
2. Панфилов Д.И., Иванов В.С., Чепурин И.И. Электротехника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics Workbench: В 2 т. / Под общей ред. Д.И. Панфилова – Т.2.: Электроника. – М.: ДОДЕКА, 2000. 288 с.
3. Карлашук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC-М., «Солон» 2008.
4. У Титце, К Шенк, Полупроводниковая схемотехника. - М., «Мир», 2003
5. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника-М., «Гелиос АРВ», 2004
6. Завадский В.А. Практикум по компьютерной электронике, К., «ТОО ВЕК», 2002.
7. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника, С-П., «БХВ-Петербург», 2005.
8. Грабовски Б. Краткий справочник по электронике, М., «БМК», 2001.
9. Букреев И. Горячев В. Мансуров Б. Микроэлектронная схемотехника цифровых устройств, М., «Техносфера», 2009.