

## Лабораторная работа 2. Исследование дешифраторов

### Цель работы

1. Ознакомление с принципом работы дешифраторов.
2. Исследование влияния управляющих сигналов на работу дешифраторов.
3. Реализация и исследование функциональных модулей на основе дешифраторов.

### Приборы и элементы

1. Логический преобразователь
2. Генератор слов
3. Логические пробники
4. Источник напряжения + 5 В
5. Генератор слов
6. Генератор тактовых импульсов
7. Двухпозиционные переключатели
8. Демультимплексор
9. Источник сигнала "логическая единица"
10. Заземление
11. Логические пробники
12. Микросхема 74138 - дешифратор 3x8

## 2. Ход проведения экспериментов

### Эксперимент 1. Исследование дешифратора 3x8 в основном режиме.

Соберем схему, изображенную на рис. 1. Включим схему. Подадим на вход G уровень логической единицы. Для этого клавишей G ключ G установим в верхнее положение. Определим и запишем уровни сигналов на выходах Y<sub>0</sub>...Y<sub>7</sub> в таблицу истинности при G = 1 (табл. 1 в разделе "Результаты экспериментов").

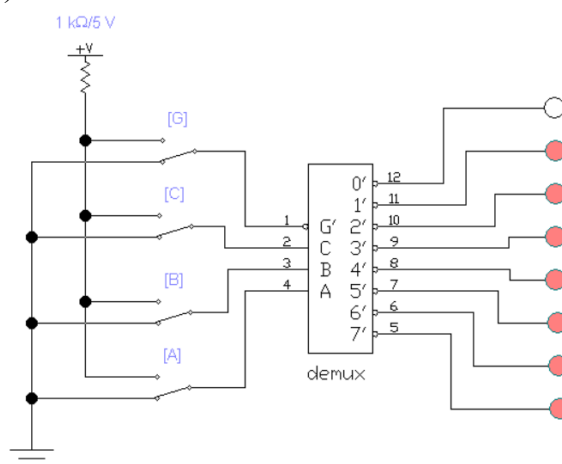


Рис. 1

Подадим на вход G уровень логического нуля (ключ G установим в нижнее положение). Убедимся, 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, заполним таблицу истинности дешифратора при G=0 (табл. 1 в разделе "Результаты экспериментов").

## Эксперимент 2. Исследование дешифратора 3x8 в режиме 2x4.

а). В схеме рис. 1 подключим вход С к общему проводу (земле), задав  $C=0$  (рис. 2). Изменяя уровни сигналов на входах В и А и наблюдая уровни сигналов на выходах схемы, с помощью пробников заполним таблицу истинности дешифратора (табл. 2 в разделе "Результаты экспериментов"). Укажем выходы, на которых уровень сигнала не меняется.

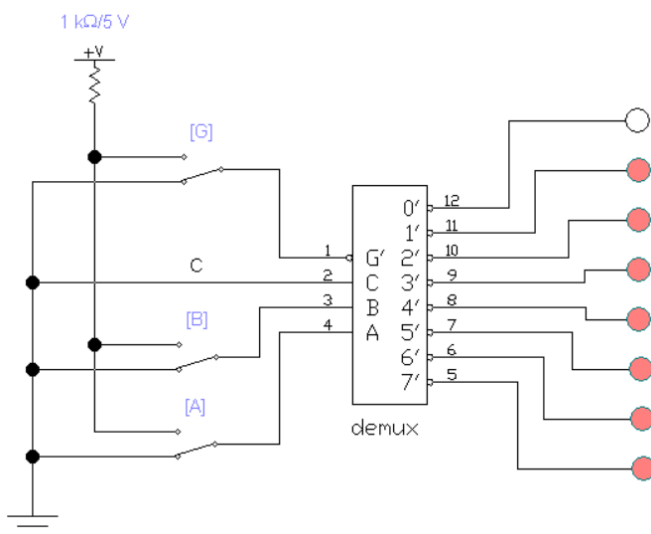


Рис. 2

б). Проведем пункт а) при  $C=1$ , для чего вход С подключим к источнику логической единицы (рис. 3). Заполним таблицу истинности дешифратора (табл. 3 в разделе "Результаты экспериментов").

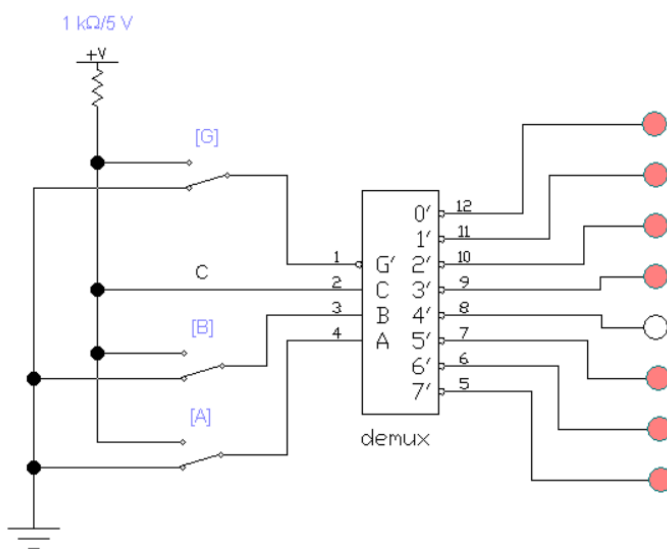


Рис. 3

в). Проведем пункт а), заземлив вход В ( $B=0$ ), а на входы А и С подавая все возможные комбинации логических уровней (рис. 4). Заполним таблицу истинности (табл. 4 в разделе "Результаты экспериментов"), там же укажем номера выходов, на которых уровень логического сигнала не изменяется.

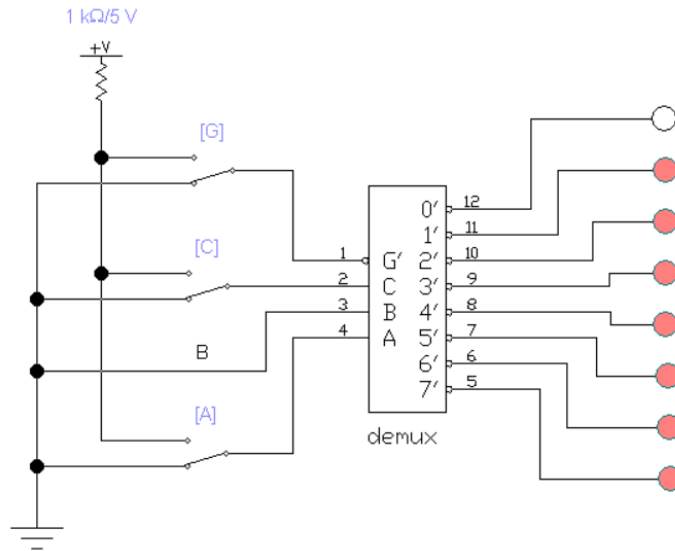


Рис. 4

### Эксперимент 3. Исследование дешифратора в качестве демультиплексора

Соберем схему, изображенную на рис. 5. Включим схему. В пошаговом режиме работы генератора слов подадим на входы C, B, A демультиплексора слова, эквивалентные числам от 0 до 7. Наблюдая при помощи логических пробников уровни сигналов на выходах, заполним таблицу функционирования (табл. 5 в разделе "Результаты экспериментов"). Убедимся, что изменяющийся сигнал на входе G поочередно появляется на выходах дешифратора.

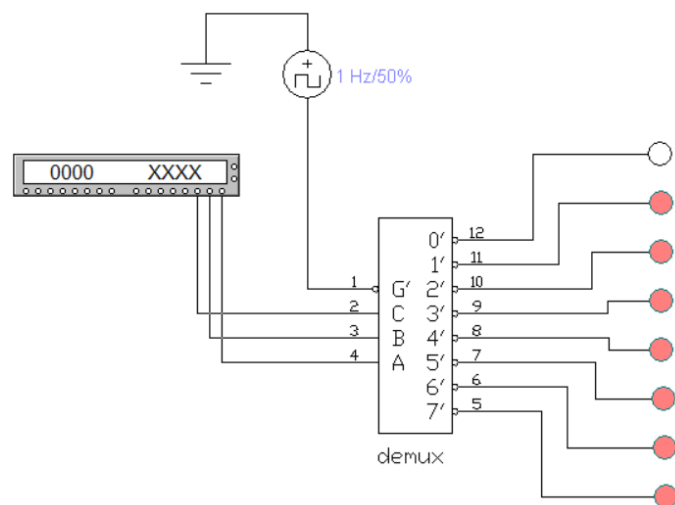


Рис. 5

### Эксперимент 4. Исследование дешифратора 3x8 с логической схемой

Соберем схему, изображенную на рис. 6. Включим схему. Установим 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, составим таблицу истинности функции  $F$ , реализуемой схемой на выходе (табл.6 в разделе "Результаты экспериментов"). По таблице запишем аналитическое выражение функции и занесем полученное выражение в раздел "Результаты экспериментов".

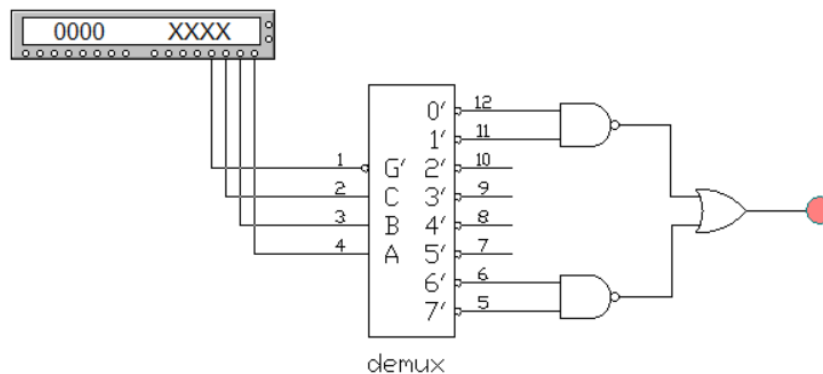


Рис. 6

### Эксперимент 5. Исследование микросхемы 74138.

а). Соберем схему, изображенную на рис. 7. Установим генератор слов в пошаговый режим. Включим схему. С помощью соответствующих ключей установим состояние управляющих входов  $G1=0$ ,  $G2A=G2B=1$ . Подавая на входы А, В, С слова от генератора слов и наблюдая состояние выходов с помощью логических пробников, заполним таблицу функционирования дешифратора 74138 (табл.7 в разделе "Результаты экспериментов").

б). Повторите операции пункта а) при  $G1=G2A=1$ ,  $G2B=0$ . Заполните таблицу функционирования дешифратора 74138 (табл. 8 в разделе "Результаты экспериментов").

в). Повторите операции пункта а) при  $G1=1$ ,  $G2A=G2B=0$ . Заполните таблицу функционирования дешифратора 74138 (табл. 9 в разделе "Результаты экспериментов").

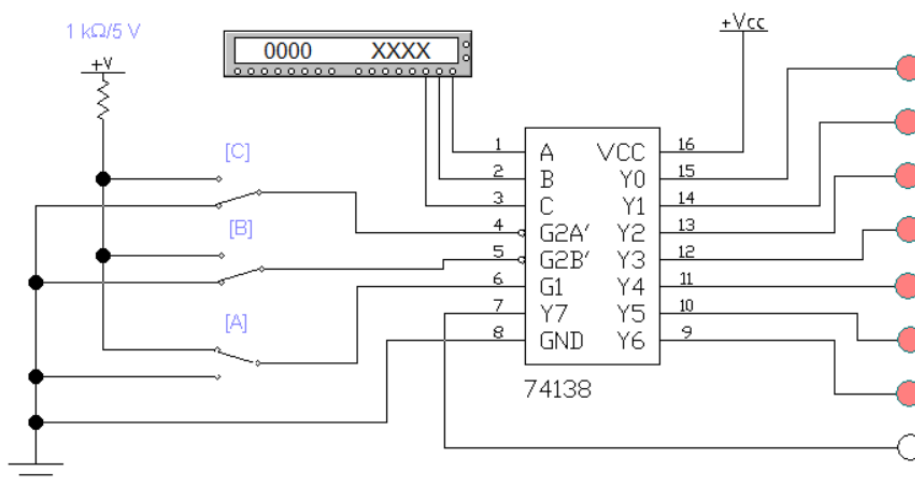


Рис. 7

### Эксперимент 6. Исследование микросхемы 74138 с помощью логического анализатора.

Соберем схему, изображенную на рис. 8. Установим генератор слов в пошаговый режим. Включим схему. С помощью соответствующих ключей установим состояние управляющих входов  $G1=1$ ,  $G2A=G2B=0$ . Подавая слова от генератора слов, получим временные диаграммы работы дешифратора на экране логического анализатора и зарисуем их в разделе "Результаты экспериментов" (рис. 9). Сопоставим временные диаграммы с таблицей 9.

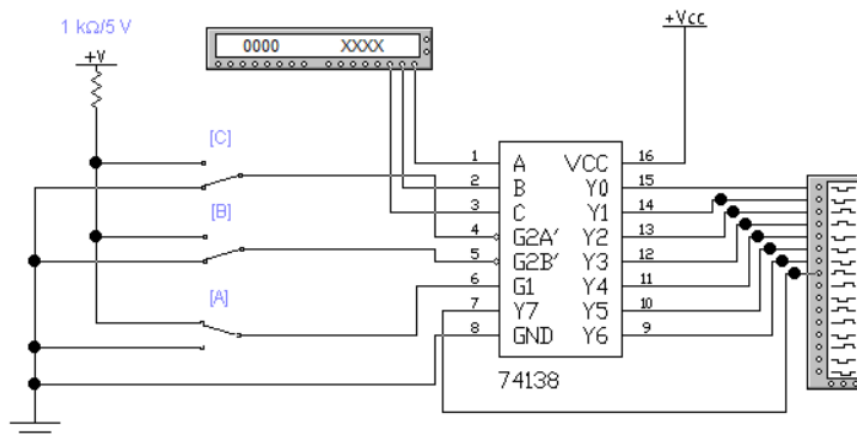


Рис. 8

### 3. Оформление результатов экспериментов

#### Эксперимент 1. Исследование дешифратора 3x8 в основном режиме

Таблица 1

C	B	A	G	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

#### Эксперимент 2. Исследование дешифратора 3x8 в режим 2x4

а) Таблица 2

C	B	A	G	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1

Выводы, на которых сигнал не изменяется: Y4, Y5, Y6, Y7.

б) Таблица 3

C	B	A	G	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0

Выводы, на которых сигнал не изменяется: Y0, Y1, Y2, Y3.

в) Таблица 4

C	B	A	G	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1

Выводы, на которых сигнал не изменяется: Y2, Y3, Y6, Y7.

**Эксперимент 3. Исследование дешифратора в качестве демультиплексора**

Таблица 5

C	B	A	G	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0

**Эксперимент 4. Исследование работы дешифратора 3x8 с логической схемой**

Таблица 6

C	B	A	G	F
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	1
1	1	1	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

Аналитическое выражение для функции:  $F = C'B'A'G' + C'B'AG' + CBA'G' + CBAG'$ .

**Эксперимент 5. Исследование микросхемы 74138**

**а) Таблица 7**

<b>С</b>	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>G</b>	<b>Y0</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>	<b>Y3</b>	<b>Y4</b>	<b>Y5</b>	<b>Y6</b>	<b>Y7</b>
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

**б) Таблица 8**

<b>С</b>	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>G</b>	<b>Y0</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>	<b>Y3</b>	<b>Y4</b>	<b>Y5</b>	<b>Y6</b>	<b>Y7</b>
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

**в) Таблица 9**

<b>С</b>	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>G</b>	<b>Y0</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>	<b>Y3</b>	<b>Y4</b>	<b>Y5</b>	<b>Y6</b>	<b>Y7</b>
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0

## Эксперимент 6. Исследование микросхемы 74138 с помощью логического анализатора

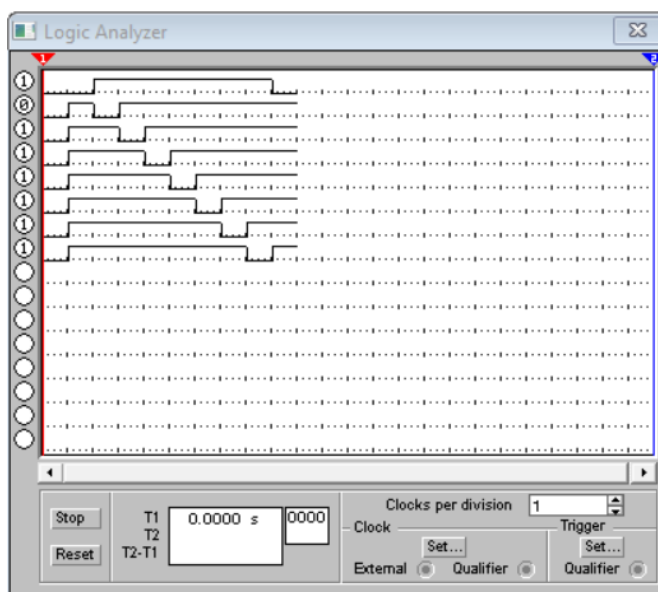


Рис. 9

Сигналы на выводах, изображенные на временных диаграммах логического анализатора, совпадают со значениями в таблице 9.