

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

Факультет информационных технологий и электроники
Кафедра общетехнических дисциплин и электроники

Отчет по лабораторной работе №5:

Задание №10

Группа: ЭФУ-49

Студент: Илюшкин А.Ф.

Преподаватель: Смирнов М.К.

Саров

2023г

Цель: разработать схему индикатора уровня шкального типа. Индикация должна осуществляться в пятиразрядном позиционном коде (4 зеленых светодиода и 1 красный).

- Зажигание первого светодиода показывает, что входной сигнал находится в диапазоне от 0 до 20 % от максимального значения;
- Зажигание второго светодиода показывает, что входной сигнал находится в диапазоне от 20 % до 40 %;
- Зажигание третьего светодиода показывает, что входной сигнал находится в диапазоне от 40 % до 60 %;
- Зажигание четвертого светодиода показывает, что входной сигнал находится в диапазоне от 60 % до 80 %;
- Зажигание пятого светодиода показывает, что входной сигнал находится в диапазоне от 80 % до 100 %.

Уровень входного сигнала изменяется от 0 до 12 В. Рабочий ток светодиодов задать равным 12 мА.

Установим значения резисторов равными 1 кОм. Произведём расчет токоограничивающих резисторов для светодиодов:

$$R_{зел} = \frac{U_0 - U_{пр.зел}}{I} = \frac{5 - 2,13}{12 * 10^{-3}} = 239,17 (Ом)$$

$$R_{кр} = \frac{U_0 - U_{пр.кр}}{I} = \frac{5 - 1,83}{12 * 10^{-3}} = 264,17 (Ом)$$

Для того, чтобы узнать лежит ли входной сигнал в заданном диапазоне, использовались компараторы, которые сравнивают значение входного сигнала и значение напряжения на резистивном делителе.

Диапазон напряжений входного сигнала выглядит следующим образом:

U_{вх}, В	[0; 2,4)	[2,4; 4,8)	[4,8; 7,2)	[7,2; 9,6)	[9,6; 12]
Диапазон	0 – 20%	20 – 40%	40 – 60%	60 – 80%	80 – 100%

1. Входной сигнал находится в диапазоне от 0 до 20 % от максимального значения, первый зелёный светодиод загорелся.

На рисунке 1 (а) входное напряжение равно 0 В, на рисунке 1 (б) входное напряжение равно 2.399 В. Это соответствует диапазону $[0; 2,4]$ В.

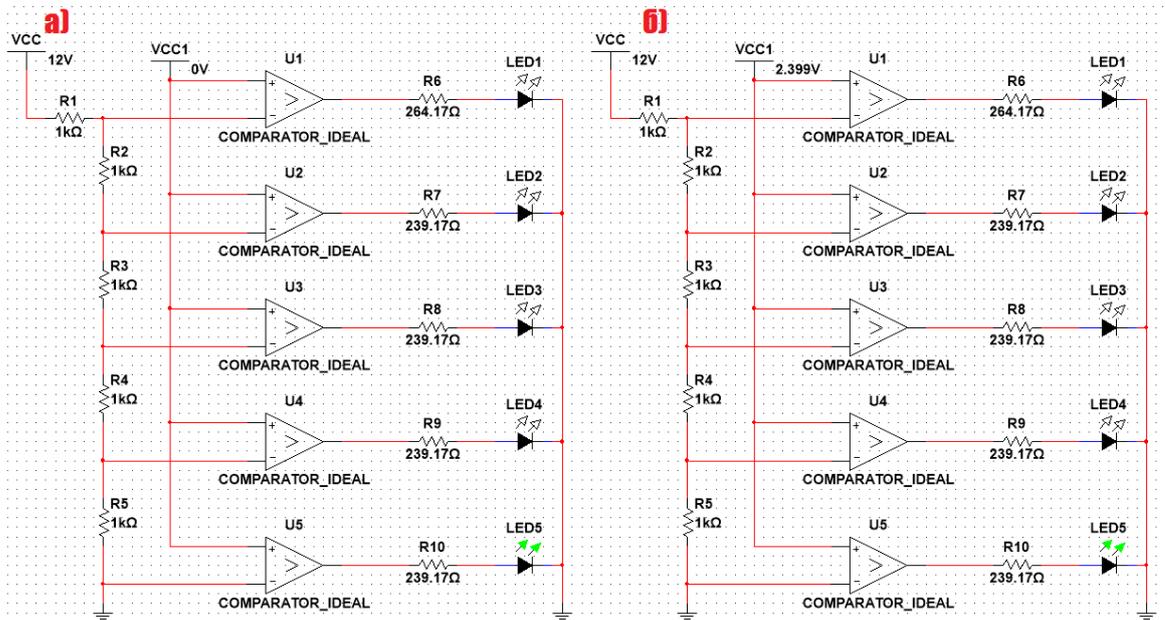


Рисунок 1 - Схема индикатора уровня шкального типа при а) $U_{вх} = 0$ В и б) $U_{вх} = 2.399$ В

2. Входной сигнал находится в диапазоне от 20 до 40 % от максимального значения, два зелёных светодиода загорелись.

На рисунке 2 (а) входное напряжение равно 2.4 В, на рисунке 2 (б) входное напряжение равно 4.799 В. Это соответствует диапазону $[2.4; 4,8]$ В.

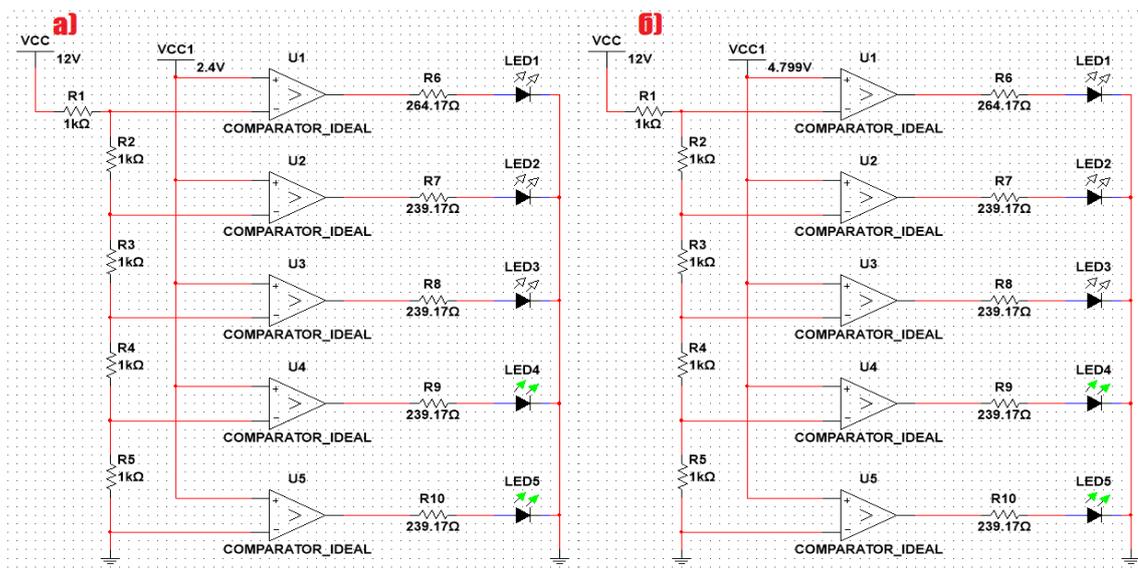


Рисунок 2 - Схема индикатора уровня шкального типа при а) $U_{вх} = 2.4$ В и б) $U_{вх} = 4.799$ В

3. Входной сигнал находится в диапазоне от 40 до 60 % от максимального значения, три зелёных светодиода загорелись.

На рисунке 3 (а) входное напряжение равно 4.8 В, на рисунке 3 (б) входное напряжение равно 7.199 В. Это соответствует диапазону [4.8; 7.2) В.

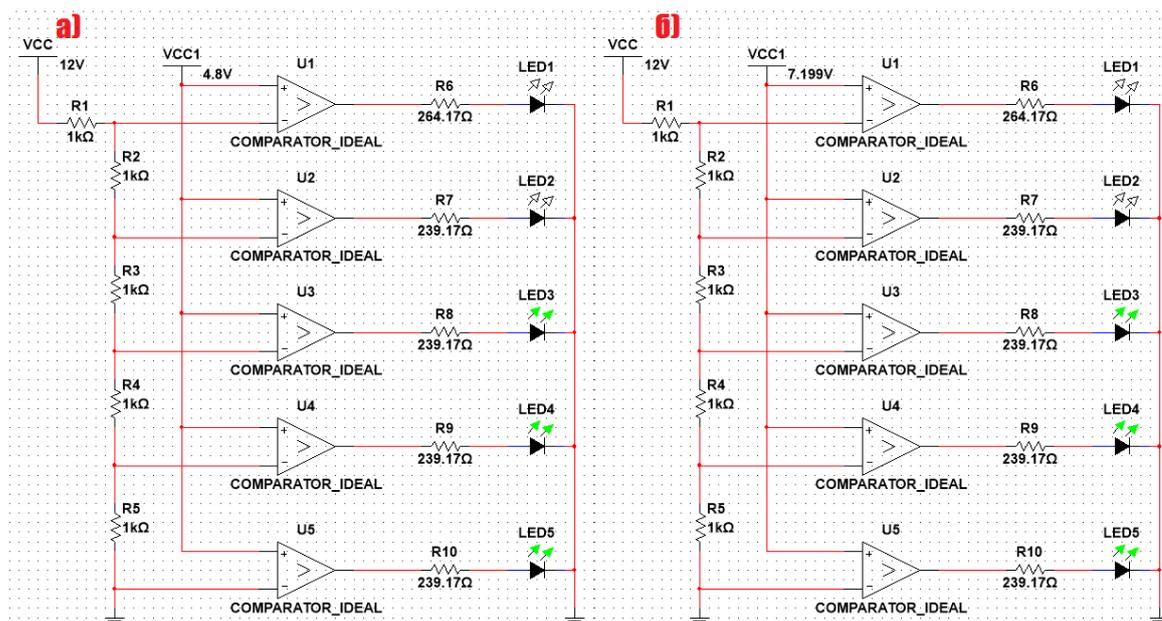


Рисунок 3 - Схема индикатора уровня шкального типа при а) $U_{вх} = 4.8$ В и б) $U_{вх} = 7.199$ В

4. Входной сигнал находится в диапазоне от 60 до 80 % от максимального значения, четыре зелёных светодиода загорелись.

На рисунке 4 (а) входное напряжение равно 7.2 В, на рисунке 4 (б) входное напряжение равно 9.599 В. Это соответствует диапазону [7.2; 9.6) В.

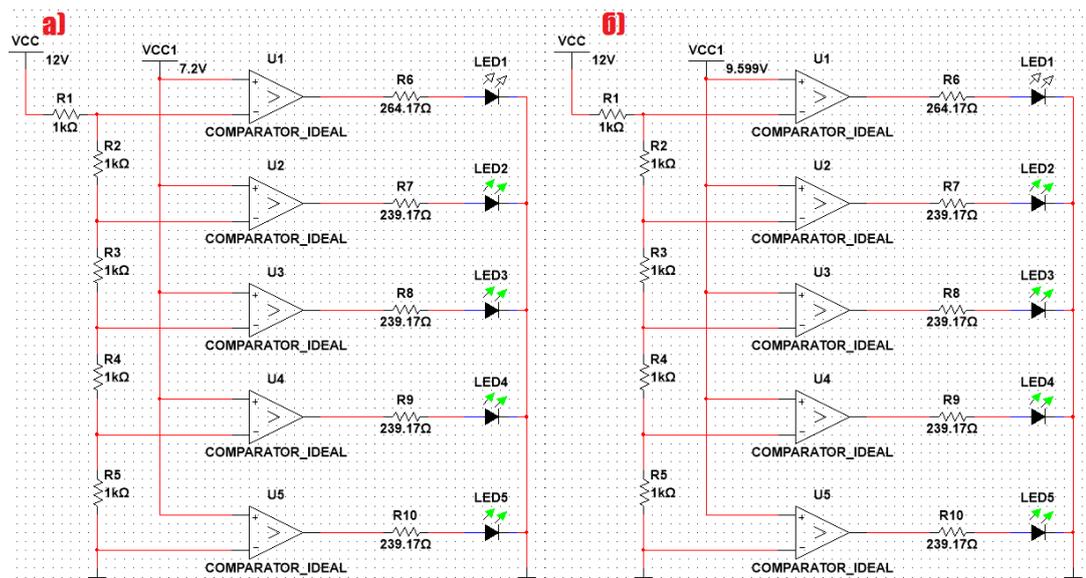


Рисунок 2 - Схема индикатора уровня шкального типа при а) $U_{вх} = 7.2$ В и б) $U_{вх} = 9.599$ В

5. Входной сигнал находится в диапазоне от 80 до 100 % от максимального значения, загорелся красный светодиод и четыре зелёных.

На рисунке 5 (а) входное напряжение равно 9.6 В, на рисунке 5 (б) входное напряжение равно 12. В. Это соответствует диапазону [9, 6; 12] В.

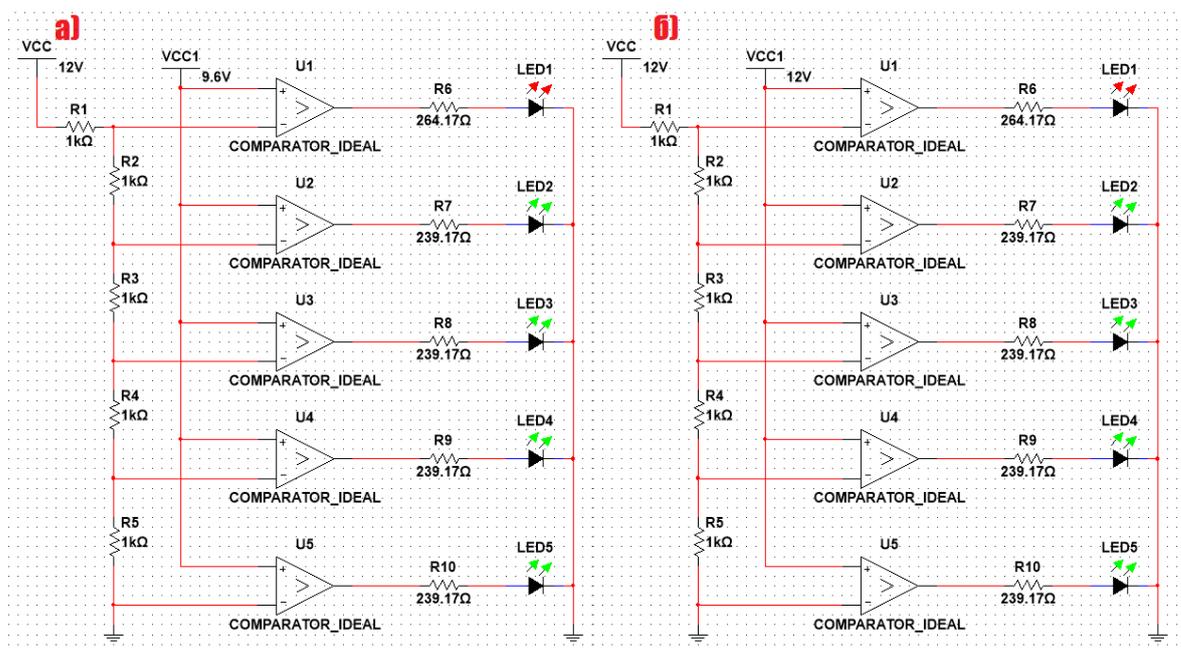


Рисунок 2 - Схема индикатора уровня шкального типа при а) $U_{вх} = 9.6 В$ и б) $U_{вх} = 12 В$

Вывод: в ходе лабораторной работы была разработана схема индикатора уровня шкального типа, с помощью использования резистивных делителей напряжения, компараторов и светодиодов (1 красного и 4 зелёных) которая работает в соответствии с необходимыми требованиями.