

# Лабораторная работа №8

## «Помехоустойчивое кодирование. Декодирование методом максимального правдоподобия»

Перепелица А.А., ККСО-01-19

29.05.2022

**Цель работы:** ознакомление с принципами построения систем передачи с декодированием методом максимального правдоподобия и приобретение практических навыков постановки и проведения исследований.

### 1 Перечень элементов на схемах

- Цифровые источники питания 5В - 2 шт.;
- XOR2 - 18 шт.;
- NOT - 10 шт.;
- AND6 - 2 шт.;
- AND2;
- OR4 - 2 шт.;
- OR3;
- Ключи - 18 шт.;
- Дешифратор 4/16;
- Индикатор.

## 2 Копии окон схемных файлов с позиционными обозначениями

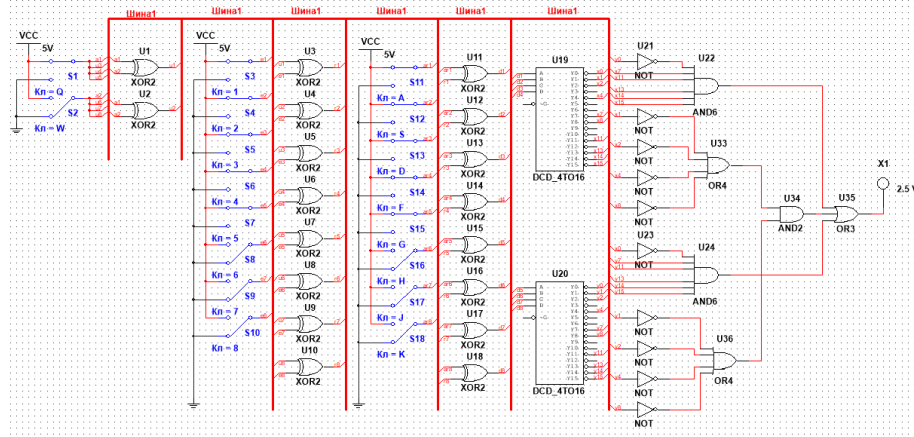


Рис. 1: Схема моделирования работы системы передачи информации с табличным декодированием группового (8,2)-кода методом максимального правдоподобия

## 3 Результаты расчетов и измерения приборами

Проведем моделирование при отсутствии и наличии помех в процессе передачи. Входная информационная последовательность  $(a_1, a_2) = (1, 0)$ . Исходя из принципов мажоритарного кодирования имеем:

$$U = (u_8, u_7, u_6, u_5, u_4, u_3, u_2, u_1) = (0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1)$$

На выходе кодера будем иметь последовательность  $R = (r_8, r_7, r_6, r_5, r_4, r_3, r_2, r_1)$ . Затем будем искать ту разрешенную последовательность, которая отстаёт от принятой комбинации R на наименьшем расстоянии.

Рассмотрим на примерах:

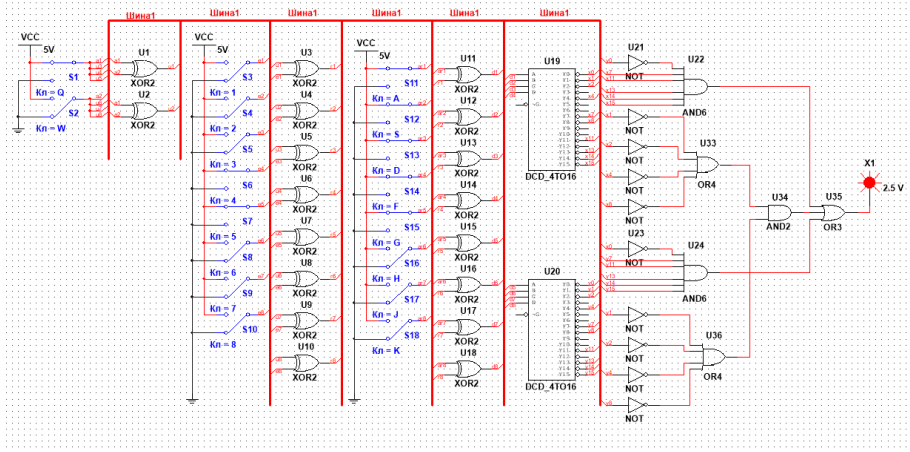


Рис. 2: Помехи в  $r_1, r_2, r_3$

Также нам понадобится таблица с разрешенными кодовыми комбинациями:

Информационные биты $a_2a_1$	Символы группового (8,2)-кода $u_8u_7u_6u_5u_4u_3u_2u_1$
00	00000000
01	00011111
10	11100011
11	11111100

Здесь имеем:

$$\begin{aligned}
 (a_1, a_2) &= (1, 0) \\
 U &= (u_8, u_7, u_6, u_5, u_4, u_3, u_2, u_1) = (0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1) \\
 R &= (r_8, r_7, r_6, r_5, r_4, r_3, r_2, r_1) = (0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0) \\
 (a_1^*, a_2^*) &= 0, 0
 \end{aligned}$$

На декодере получена последовательность  $R = (00011000)$ , которая ближе всего к последовательности  $(00000000)$ , что соответствует информационным символам  $(a_1, a_2) = (0, 0)$ .

Рассмотрим другой пример.

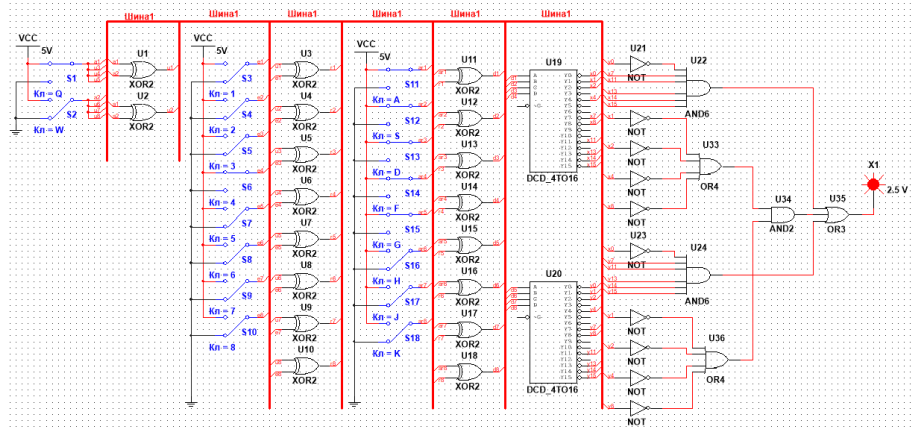


Рис. 3: Помехи в  $r_1, r_2, r_3, r_5$

Здесь имеем:

$$\begin{aligned}(a_1, a_2) &= (1, 0) \\ \mathbf{U} &= (u_8, u_7, u_6, u_5, u_4, u_3, u_2, u_1) = (0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1) \\ \mathbf{R} &= (r_8, r_7, r_6, r_5, r_4, r_3, r_2, r_1) = (0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0) \\ (a_1^*, a_2^*) &= 0, 0\end{aligned}$$

На декодере получена последовательность  $R = (00010000)$ , которая ближе всего к последовательности  $(00000000)$ , что соответствует информационным символам  $(a_1, a_2) = (0, 0)$ .

**Вывод:** в ходе работы были изучены принципы построения и работы систем передачи с использованием декодирования методом максимального правдоподобия, а также приобретены практические навыки моделирования работы при наличии помех в канале связи.