

Практическое занятие

Синтез неполного шифратора

1. Цель работы: по заданному варианту синтезировать неполный шифратор, проанализировать его работу, сделать проверку.
2. Литература:
 - 2.1 Конспект лекций.
 - 2.2 Ю.М.Келим «Вычислительная техника» - «Academia», 2019
 - 2.3 А.В. Сенкевич «Архитектура аппаратных средств» - М.: ИЦ «Академия», 2020
 - 2.4. <https://pue8.ru/silovaya-elektronika/907-shifratory-deshifratory-i-preobrazovateli-kodov.html>
 - 2.5. https://privplesinf.ucoz.ru/inf_11/tozhdestva_bulevoj_algebry.pdf
3. Подготовка к работе:
 - 3.1. Дайте определение шифратора.
 - 3.2. Дайте определение полного и неполного шифратора.
 - 3.3. Опишите принцип работы шифратора.
 - 3.4. Назовите область применения шифратора.
4. Задание:
 - 4.1. Согласно таблице 1 выберите данные вашего варианта.

Таблица 1

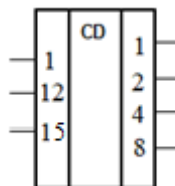
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Входы шифратора	3	4	3	5	6	4	2	1	4	3	1	0	5	6	4	7	2	3	2	1
	9	8	7	8	9	7	9	7	6	5	8	5	7	9	12	8	8	6	4	12
	12	9	10	13	14	13	15	8	11	9	12	9	15	12	15	9	15	15	8	14

- 4.2. Представить УГО, таблицу истинности, получить аналитические выражения для шифратора с заданным количеством входов.
 - 4.3. Собрать структурную схему. Исследовать его работу. Для отображения выходного кода осуществить проверку структурной схемы для каждого из входов.
 - 4.4. Письменно ответить на контрольные вопросы, приведенные в пункте 7.
5. Порядок выполнения:

Для начала вспомним, что шифратор – это комбинационное (не обладающее памятью) цифровое устройство, преобразует десятичную систему счисления в двоичную и используется в устройствах ввода информации.

1. УГО шифратора с заданными входами. Мне нужно, чтобы неполный шифратор переводил из десятичной системы счисления 3 числа (1, 12 и 15).

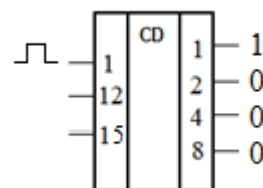
Выходов мне нужно столько, сколько требуется для кодирования самого большого числа, т.е. 15. Так сколько же разрядов нужно, чтобы закодировать число 15, трех разрядов не хватит, т.к. с помощью трех разрядов можно закодировать только 8 чисел – от 0 до 7 ($2^3=8$), а вот четырех разрядов вполне достаточно ($2^4=16$), всего 16 чисел от 0 до 15. Итак, имеем 3 входа – 4 выхода, где 8,4,2,1 – веса двоичной системы счисления (степени двойки).



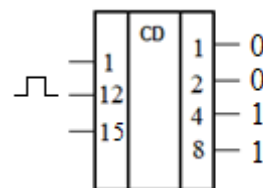
УГО заданного шифратора

Для начала вспомним как работает шифратор

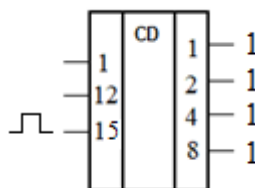
Возбуждаю вход 1, т.е. подаю на него активный логический уровень (в нашем случае логическая 1), на остальные входы подаю логический 0. Тогда, на выходе получаем кодовую комбинацию 1 (0001 – старший разряд снизу).



Подаем на 12 вход логическую 1, на остальные входы подаю логический 0. На выходе будет кодовая комбинация числа 12 (1100).



И, наконец возбуждаем 15 вход, получаем на выходе кодовую комбинацию числа 15 (1111).



2. Заполняем таблицу истинности (или таблица работы) шифратора.

Например, для входа 12: на вход 12 подаю логическую 1, а на входы 1 и 15 логический 0. Тогда на выходе 8 и 4 будут логические 1, а на выходах 2 и 1 – логические нули (т.е. 1100).

→

№ входов	Входы			Выходы			
	x ₁	x ₁₂	x ₁₅	y ₈	y ₄	y ₂	y ₁
1	1	0	0	0	0	0	1
12	0	1	0	1	1	0	0
15	0	0	1	1	1	1	1

3. По таблице истинности выписываем уравнения для выходов.

А теперь, давайте представим, что к выходу шифратора подключены лампочки и, если лампочка горит – это уровень логической 1, не горит – логический 0.

$y_8 = x_{12} \vee x_{15}$ y_8 будет загораться тогда, когда будем возбуждать или 12 или 15 вход (или x_{12} или x_{15} – операция или: дизъюнкция).

$y_4 = x_{12} \vee x_{15}$ y_4 будет загораться как y_8 .

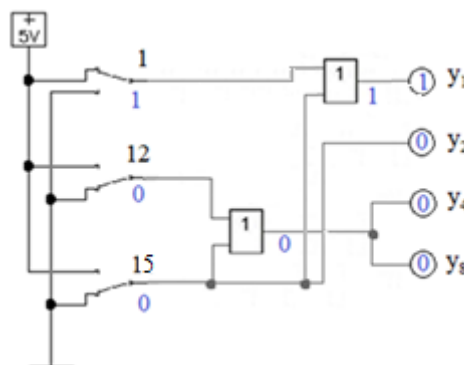
$y_2 = x_{15}$ y_2 будет загораться только тогда, когда будем возбуждать 15 вход (x_{15}).

$y_1 = x_1 \vee x_{15}$ y_1 – когда будем возбуждать вход 1 (x_1) или вход 15 (x_{15}).

4. По полученным уравнениям строю структурную схему (должно быть 3 схемы с проверкой каждого входа). В схемах если ключ поднят кверху (подаю 5 В), значит на входе действует логическая 1; если ключ в нижнем положении (земля), то на входе действует логический 0.

1 схема

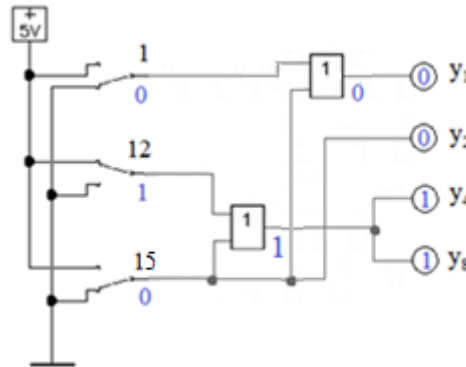
Возбуждаю вход 1, проставляя на входах и выходах каждого логического элемента логические уровни, на выходе получаю кодовую комбинацию числа 1 (0001 – на рис. старший разряд снизу).



Структурная схема с проверкой входа 1

2 схема

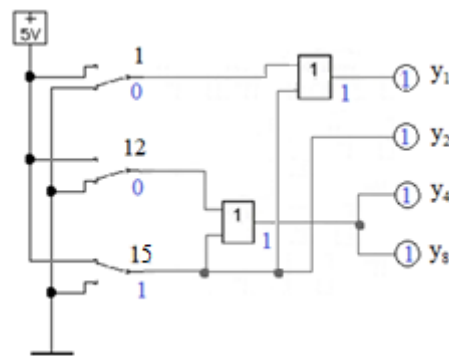
Возбуждаю вход 12, проставляя на входах и выходах каждого логического элемента логические уровни, на выходе получаю кодовую комбинацию числа 12 (1100 – на рис. старший разряд снизу).



Структурная схема с проверкой входа 12

3 схема

Возбуждаю вход 15, проставляя на входах и выходах каждого логического элемента логические уровни, на выходе получаю кодовую комбинацию числа 15 (1111 – на рис. старший разряд снизу).



Структурная схема с проверкой входа 15

6. Содержание отчета:

- 6.1. Номер и название работы
- 6.2. Цель работы
- 6.3. УГО, таблицы истинности, логические выражения, структурная схема (с проверкой каждого входа), заданного устройства.
- 6.4. Ответы на контрольные вопросы письменно.

7. Контрольные вопросы:

7.1. Начертить УГО и цоколевку микросхем, дать основные параметры МКС.

Таблица 2

Наименование	U _{и.п.}	U ⁰	U ¹	P _{пот.}	Технология изготовления
K155ИД6					
K155ИД1					

7.2. Дать определение шифратора.

7.3. Где используется шифратор?

7.4. Чем отличаются полный и неполный шифраторы? Приведите примеры полного и неполного шифратора.