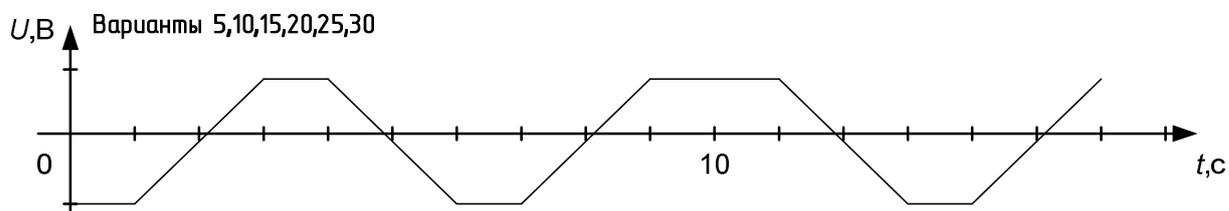
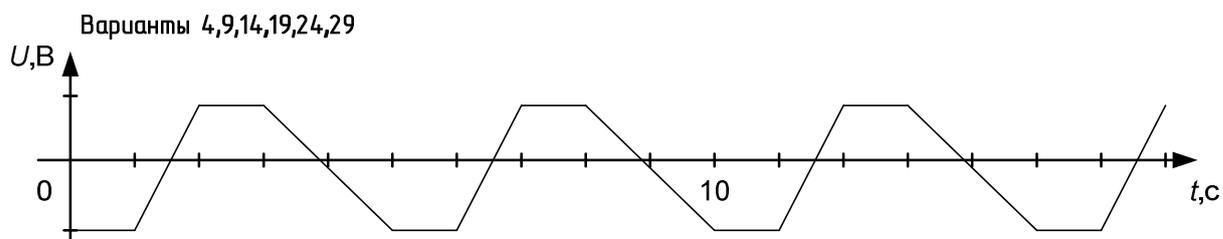
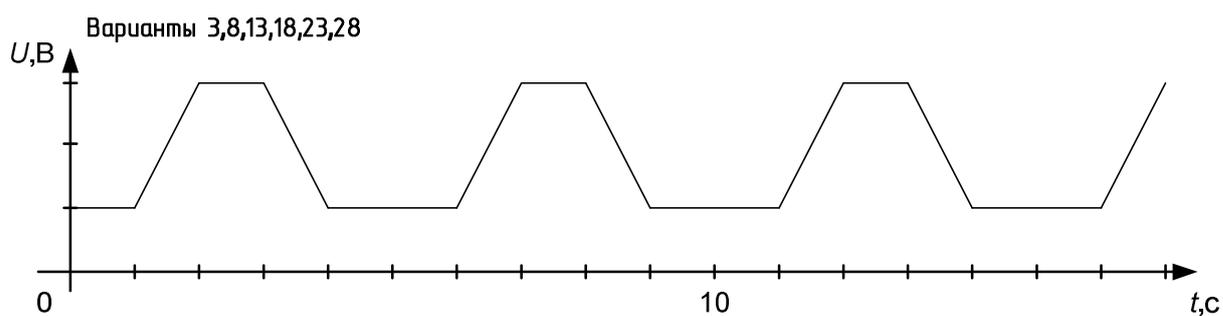
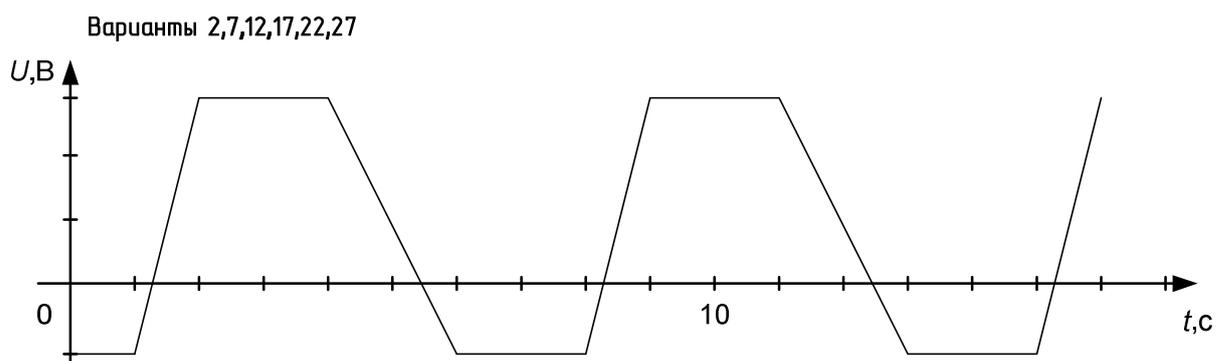
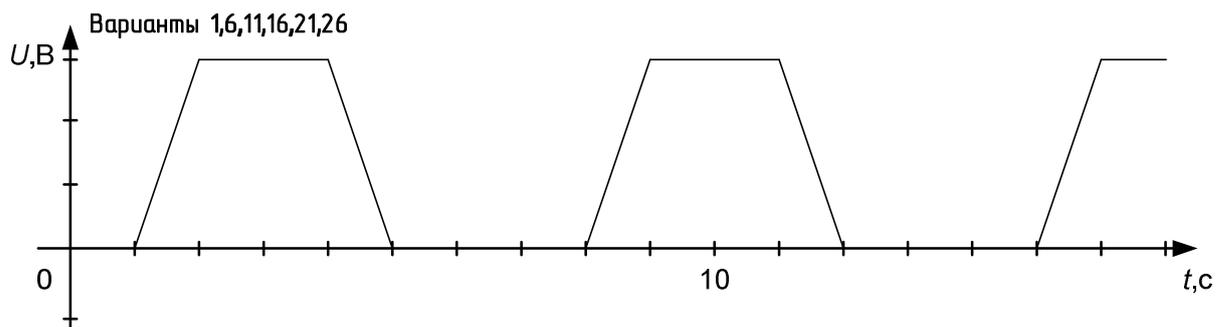


# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

## Цифровые схемы

### Задание 1

Для приведенной временной диаграммы (рисунки 1 – 4) определить исходный уровень импульсного напряжения, амплитуду импульса, длительность фронта и среза, активную длительность импульса, период и частоту повторения импульсов, коэффициент заполнения импульсной последовательности, скважность. Цена одного деления по оси абсцисс составляет 1 с, по оси ординат – 1 В.



### **Задание 2**

Нарисовать цепь управления лампочкой с помощью ключевой схемы. Пояснить, в каком случае лампочка горит, а в каком не горит.

### **Задание 3**

Будет ли работать комплементарный ключ, если исключить транзистор Т1 (заменить отрезком провода между точками подключения его стока и истока)? Почему?

### **Задание 4**

Изобразить схему ключа с общим эмиттером при положительном напряжении питания с использованием транзистора n-p-n. Провести анализ статических режимов этой схемы подобно проведенному для отрицательного напряжения питания.

### **Задание 5**

Определить величину потребляемой мощности ключа с общим эмиттером в различных состояниях.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Логические элементы

#### Задание 1

Нарисовать схему, описываемую следующей формулой:

Вариант 1 – 5:  $f = x_0 \bar{x}_1 (x_0 + x_1 x_2)$

Вариант 6 – 10:  $f = (x_0 + \bar{x}_1) (\bar{x}_0 + x_2)$

Вариант 11 – 15:  $f = (x_0 + \bar{x}_1) x_2 (x_0 + x_1)$

Вариант 16 – 20:  $f = \overline{(x_0 + \bar{x}_1 + x_1 x_2)}$

Вариант 21 – 25:  $f = (x_0 + \bar{x}_1) (x_0 + x_1 x_2)$

Вариант 26 – 30:  $f = \overline{(x_0 \bar{x}_1 + x_1 x_2)}$

#### Задание 2

Нарисовать схему получения передаточной характеристики и саму эту характеристику для следующих логических элементов:

Варианты			Лог. Элемент
1	9	18	2ИЛИ-НЕ
2	11	20	3ИЛИ-НЕ
3	12	21	4ИЛИ-НЕ
4	13	22	2НЕ-ИЛИ-НЕ
5	14	23	2И-НЕ
6	15	24	3И-НЕ
7	16	25	4И-НЕ
8	17	26	2НЕ-И-НЕ
9	18	27	4 ИЛИ

#### Задание 3

Нарисовать схему получения входной характеристики и саму эту характеристику для следующих логических элементов:

Варианты			Лог. Элемент
1	2	3	2НЕ-ИЛИ-НЕ
4	5	6	2И-НЕ
7	8	9	3И-НЕ
10	11	12	4И-НЕ
13	14	15	2НЕ-И-НЕ
16	17	18	4 ИЛИ
19	20	21	2ИЛИ-НЕ
22	23	24	3ИЛИ-НЕ
25	26	27	4ИЛИ-НЕ

Как изменится нарисованная входная характеристика, если положительным считать ток, втекающий в микросхему?

#### Задание 4

Нарисовать схему измерения потребляемой мощности в состоянии логического нуля и в состоянии логической единицы для следующих логических элементов:

Варианты			Лог. Элемент
1	9	18	2НЕ-ИЛИ-НЕ
2	11	20	2И-НЕ
3	12	21	3И-НЕ
4	13	22	4И-НЕ
5	14	23	2НЕ-И-НЕ
6	15	24	4 ИЛИ
7	16	25	2ИЛИ-НЕ
8	17	26	3ИЛИ-НЕ
9	18	27	4ИЛИ-НЕ

#### Задание 5

Как использовать приведенный логический элемент для выполнения соответствующего логического преобразования, если количество входных сигналов меньше количества входов элемента? Например, количество сигналов равно 2. Привести различные варианты. Выбрать лучший. Выбор обосновать, используя материал, связанный с понятием нагрузочной способности.

Варианты	Лог. Элемент
1 – 9	3 ИЛИ-НЕ
10 – 18	4 ИЛИ-НЕ
19 – 27	3 И-НЕ
28 – 36	4 И-НЕ

### Задание 6

Привести временные диаграммы и на их примере пояснить, когда помеха положительной полярности и помеха отрицательной полярности вызывают и не вызывают нарушение функционирования логического элемента.

Варианты			Лог. Элемент
1	2	3	4И-НЕ
4	5	6	2НЕ-И-НЕ
7	8	9	4 ИЛИ
10	11	12	2ИЛИ-НЕ
13	14	15	3ИЛИ-НЕ
16	17	18	4ИЛИ-НЕ
19	20	21	2НЕ-ИЛИ-НЕ
22	23	24	2И-НЕ
25	26	27	3И-НЕ

### Задание 7

Пояснить каким образом при объединении нескольких ЭСЛ-выходов возможна реализация псевдоэлемента «монтажное ИЛИ».

### Задание 8

Изобразить схему использования одного ЭСЛ-элемента ИЛИ-НЕ / ИЛИ с открытым эмиттером в качестве инвертора. Обоснованно выбрать лучший из нескольких возможных вариантов.

### Задание 9

Изобразить схемы снятия передаточных характеристик базовых ЭСЛ-элементов и сами эти характеристики.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

### Автоматы без памяти

#### Задание 1

Привести условное обозначение дешифратора и пояснить принцип работы дешифратора. Ответ проиллюстрировать временными диаграммами.

Вариант	Дешифратор
1 – 5	Два информационных входа и управляющий вход
6 – 10	Три информационных входа и управляющий вход
11 – 15	Три информационных входа
16 – 20	Два информационных входа, управляющий вход и инверсные выходы
21 – 25	Три информационных входа управляющий вход и инверсные выходы
26 – 30	Три информационных входа и инверсные выходы

#### Задание 2

Нарисовать схему наращивания дешифратора с помощью дешифраторов с двумя информационными входами, пояснить принцип её работы. Привести пример работы схемы при подаче какой-либо комбинации сигналов на информационные входы.

Вариант	Дешифратор
1,6,11,16,21,26	Три информационных входа, управляющий вход и инверсные выходы
2,7,12,17,22,27	Четыре информационных входа
3,8,13,18,23,28	Четыре информационных входа и управляющий вход
4,9,14,19,24,29	Пять информационных входов
5,10,15,20,25,30	Четыре информационных входа и инверсный выход

#### Задание 3

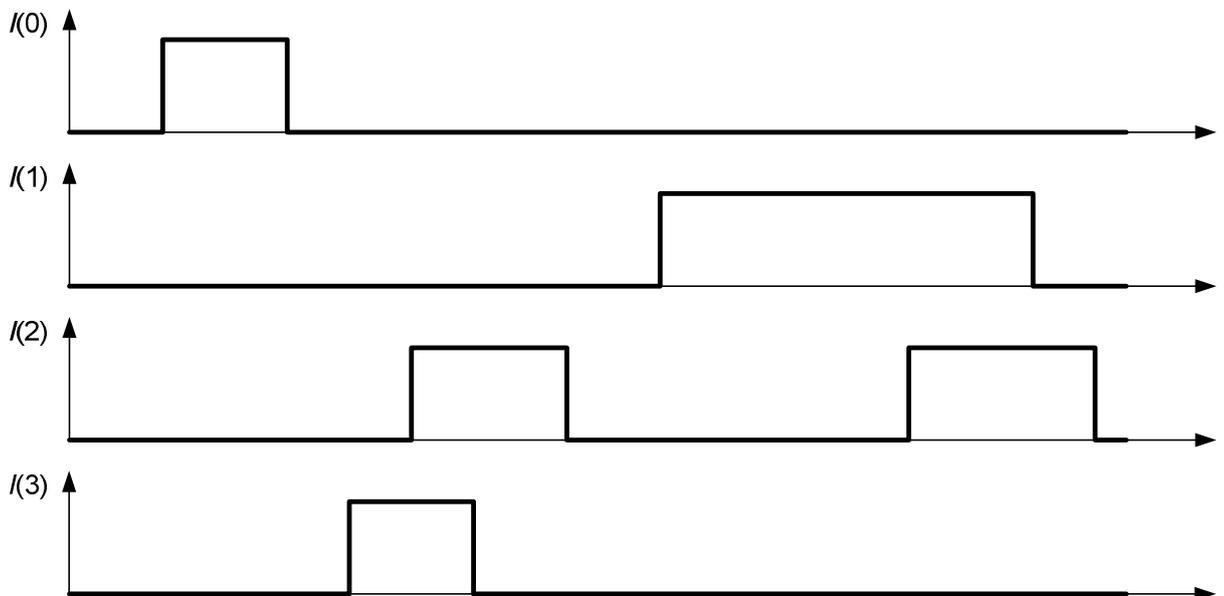
Реализовать с помощью дешифратора следующую систему переключательных функций:

Вариант	$F_1(a,b,c)$	$F_2(a,b,c)$	$F_3(a,b,c)$
1,7,13,19,25	$a + b + c$	$ab$	$!(a+b)$
2,8,14,20,26	$a + !b + c$	$ac$	$!(b+c)$
3,9,15,21,27	$a + b + !c$	$bc$	$!(a+c)$
4,10,16,22,28	$!a + b + c$	$!b \times c$	$!a + b$
5,11,17,23,29	$!(a + b) + c$	$!a \times b$	$!c + a$
6,12,18,24,30	$a + !(b + c)$	$!c \times a$	$!b + c$

#### Задание 4

Нарисовать условное обозначение приоритетного шифратора с четырьмя информационными входами. Нарисовать временные диаграммы сигналов на выходе приоритетного шифратора с четырьмя информационными входами по заданным временным диаграммам на входе если:

Вариант	Дешифратор
1,5,9,13,17,21,25,29	Наивысшим приоритетом обладает вход с номером "0"
2,6,10,14,18,22,26,30	Наивысшим приоритетом обладает вход с номером "1"
3,7,11,15,19,23,27	Наивысшим приоритетом обладает вход с номером "2"
4,8,12,16,20,24,28	Наивысшим приоритетом обладает вход с номером "3"



#### Задание 5

Нарисовать схему, реализующую с помощью мультиплексоров 2:1 переключательную функцию:

Вариант	Функция
1 – 4	$\neg a + b + c$
5 – 8	$a + \neg b + c$
9 – 12	$a + b + \neg c$
13 – 16	$a + b + c$
17 – 21	$\neg a + \neg b + c$
22 – 24	$a + \neg b + \neg c$
25 – 28	$\neg a + b + \neg c$
29 – 32	$\neg a + \neg b + \neg c$

### Задание 6

Нарисовать схему использования демультиплексора в качестве дешифратора.  
Пояснить принцип работы нарисованной схемы на примерах.

### Задание 7

С помощью цифрового компаратора нарисовать схему, проверяющую следующие условия для операндов  $A$  и  $B$ , представленных в 4-разрядном прямом двоичном коде:

Вариант	Компаратор
1 – 6	$A > B$
7 – 12	$A \geq B$
13 – 18	$A \neq B$
19 – 24	$A < B$
25 – 30	$A \leq B$

## Контрольная работа № 4

### Двоичная арифметика

#### Задание 1

Записать номер Вашего варианта в 5 -разрядном двоичном коде, а также в коде "1 из N". Какое количество линий передачи потребуется, и какое время будет затрачено на передачу номера Вашего варианта в параллельном однофазном, параллельном парафазном, последовательном однофазном и последовательном парафазном кодах?

#### Задание 2

Перевести в десятичный код следующие числа, записанные в дополнительном двоичном коде:

Вариант	Число 1	Число 2
1 – 4	0000	1111
5 – 8	0001	1110
9 – 12	0010	1101
13 – 16	0011	1100
17 – 21	0100	1011
22 – 24	0101	1010
25 – 28	0110	1001
29 – 32	0111	1000

#### Задание 3

Сложить в прямом, обратном и дополнительном коде:

а) число, равное количеству единиц в номере вашего варианта и число, равное  $(-6 - 2 \cdot D)$ , где D - число десятков в номере вашего варианта

б) число, равное удвоенному количеству единиц в номере вашего варианта и число - 5.

Выполнить проверку.

#### Задание 4

Показать на примерах, как можно с помощью модифицированных кодов обнаружить факт переполнения разрядной сетки. Примеры должны демонстрировать переполнение при сложении и вычитании, а также отсутствие переполнения при сложении и вычитании с использованием модифицированных кодов. Какой логический узел может использоваться для контроля неидентичности знаковых разрядов.

## Контрольная работа № 5

### Триггеры

#### Задание 1

Для несинхронизируемого RS-триггера с инверсным управлением нарисовать условное обозначение. Получить структуру несинхронизируемого RS –триггера с инверсным управлением, проведя рассуждения, аналогичные приведённым в лекции для несинхронизируемого RS-триггера с прямым управлением.

Нарисовать таблицу истинности, а также диаграмму состояний несинхронизируемого RS-триггера с инверсным управлением. Пояснить процессы, происходящие в триггере при подаче на его входы запрещённой комбинации.

#### Задание 2

Путём анализа переходных процессов при переключении триггера определить значения динамических параметров:

Вариант	Триггер
1 – 6	Одноступенчатый синхронизируемый RS-триггер
7 – 12	Двухступенчатый несинхронизируемый T-триггер
13 – 18	Двухступенчатый синхронизируемый T-триггер
19 – 24	Двухступенчатый D-триггер
25 – 30	Одноступенчатый синхронизируемый D-триггер

#### Задание 3

Пояснить принцип работы

Вариант	Триггер
1,5,9,13,17,21,25,29	Двухступенчатого D-триггера
2,6,10,14,18,22,26,30	Двухступенчатого T-триггера
3,7,11,15,19,23,27	Двухступенчатого JK-триггера
4,8,12,16,20,24,28	Двухступенчатого DV-триггера

#### Задание 4

Изобразить схему использования

Вариант	Схема
1,6,11,16,21,26	Двухступенчатого D-триггера в качестве несинхронизируемого T-триггера
2,7,12,17,22,27	Синхронизируемого RS-триггера в качестве D-триггера
3,8,13,18,23,28	D-триггера в качестве синхронизируемого T-триггера
4,9,14,19,24,29	RS-триггера в качестве асинхронного T-триггера
5,10,15,20,25,30	JK-триггера в качестве T-триггера

### Задание 5

Изобразить схему построения

Вариант	Схема
1,6,11,16,21,26	JK-триггера на основе RS-триггера
2,7,12,17,22,27	Синхронизируемого T-триггера на основе синхронизируемого RS-триггера
3,8,13,18,23,28	D-триггера на основе несинхронизируемого T-триггера
4,9,14,19,24,29	RS-триггера на основе D-триггера
5,10,15,20,25,30	Двухступенчатого D-триггера на основе JK-триггера

### Задание 6

С помощью временных диаграмм пояснить различия в поведении одноступенчатых триггеров с динамическим управлением и двухступенчатого триггера для:

Вариант	Схема
1-15	T-триггера
16-30	D-триггера

## Контрольная работа № 6

### Регистры, счётчики

#### Задание 1

Нарисовать схему 4-разрядного параллельного регистра.

#### Задание 2

Нарисовать схему 4-разрядного последовательного регистра. Пояснить принцип работы регистра временными диаграммами записи числа  $X$ , ( $X$  – равен номеру варианта плюс один) в регистр.

Вариант	Вид регистра
Чётный	Регистр со сдвигом влево
Нечётный	Регистр со сдвигом вправо

#### Задание 3

Нарисовать схему 4-разрядного счётчика. Пояснить временными диаграммами принцип работы счётчика.

Вариант	Счётчик
1,5,9,13,17,21,25,29	Суммирующий счётчик с параллельным переносом
2,6,10,14,18,22,26,30	Вычитающий счётчик с параллельным переносом
3,7,11,15,19,23,27	Суммирующий счётчик с последовательным переносом
4,8,12,16,20,24,28	Вычитающий счётчик с последовательным переносом

## Контрольная работа № 7

### Арифметические устройства

#### Задание 1

Нарисовать схему реализации одноразрядного сумматора с помощью мультиплексора.

#### Задание 2

Нарисовать схему последовательного сумматора, включая сдвиговые регистры и схему сброса триггера. С помощью временных диаграмм пояснить принцип работы сумматора, используя следующие числа:

Вариант	Задание	Вариант	Задание	Вариант	Задание
1	$4 + 13$	11	$5 + 11$	21	$6 + 11$
2	$8 + 2$	12	$8 + 10$	22	$9 + 7$
3	$10 + 12$	13	$7 + 11$	23	$8 + 11$
4	$3 + 12$	14	$10 + 14$	24	$6 + 9$
5	$13 + 5$	15	$11 + 8$	25	$5 + 10$
6	$14 + 3$	16	$12 + 9$	26	$5 + 14$
7	$10 + 6$	17	$13 + 10$	27	$12 + 4$
8	$5 + 7$	18	$14 + 8$	28	$12 + 7$
9	$2 + 15$	19	$15 + 6$	29	$13 + 5$
10	$3 + 14$	20	$3 + 15$	30	$14 + 9$

#### Задание 3

Нарисовать схему 4-разрядного параллельного сумматора с последовательным переносом. Пояснить, как скажется на времени сложения увеличение разрядности сумматора и почему.

#### Задание 4

Нарисовать схему сумматора с условным переносом. Пояснить принцип работы сумматора на примере сложения следующих чисел.

Вариант	Задание	Вариант	Задание	Вариант	Задание
1	23 + 16	10	16 + 19	20	23 + 13
2	14 + 15	11	14 + 17	21	14 + 16
3	17 + 19	12	21 + 25	22	25 + 17
4	19 + 14	13	22 + 18	23	19 + 20
5	23 + 14	14	18 + 16	24	12 + 20
6	13 + 16	15	19 + 21	25	17 + 25
7	12 + 26	16	16 + 14	26	20 + 23
8	20 + 15	17	18 + 14	27	19 + 23
9	15 + 19	18	23 + 15	28	16 + 27
10	17 + 25	19	14 + 23	29	24 + 22

### Задание 5

Нарисовать схему матричного умножения для умножения следующих разрядностей:

Вариант	Счётчик
1,5,9,13,17,21,25,29	2-разрядного и 3 разрядного
2,6,10,14,18,22,26,30	2-разрядного и 4 разрядного
3,7,11,15,19,23,27	3-разрядного и 3 разрядного
4,8,12,16,20,24,28	3-разрядного и 4 разрядного

### Задание 6

Нарисовать два варианта схемы масштабного умножителя для умножения следующих разрядностей:

Вариант	Разрядности
1 – 5	5-разрядного и 4-разрядного
6 – 10	5-разрядного и 3-разрядного
11 – 15	4-разрядного и 5 разрядного
16 – 20	4-разрядного и 3-разрядного
21 – 25	3-разрядного и 5-разрядного
26 – 30	3-разрядного и 4-разрядного