

**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

**Индивидуальное контрольное задание по дисциплине**

**«Основы импульсной и цифровой техники.»**

Студента \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Курс, группа Курс II, Группа М11 – ЭСЭО

Шифр зачетной книжки \_\_\_\_\_

Специальность 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматизики

Вариант № \_\_\_\_\_

*Выбранное контрольное задание по каждой дисциплине обучающемуся необходимо внести в лист задания в соответствии с перечнем заданий или вопросов и двумя последними цифрами шифра зачетной книжки.*

*Обучающийся обязан лист с индивидуальным контрольным заданием вклеить в контрольную работу перед сдачей ее на проверку. Без индивидуального контрольного задания контрольная работа проверяться не будет.*

**Перечень литературы**

**Основная:**

1. Ю. А. Браммер, И. Н. Пашук. Импульсные и цифровые устройства. – М., В. Школа, 2002 г., переиздание 2014 г.;
2. В. В. Белоусов, В. А. Волкогон. Судовая электроника и электроавтоматика. – М., Колос, 2008 г.;
3. Конспект лекций по дисциплине «Основы импульсной и цифровой техники».

**Дополнительная:**

4. М. В. Гальперин. Электронная техника. М., Форум-Инфра-М, 2003 г.;
5. Б. А. Калабеков, И. А. Мамзелев. Импульсные и цифровые устройства. – М., В. Школа, 1087 г., переиздание;
6. И. Н. Мышляева. Цифровая схемотехника. – М., центр "Академия", 2005 г.;
7. Интернет сайты по курсу импульсных и цифровых устройств.

*Контрольное задание выполняется согласно «Методическим указаниям по выполнению контрольной работы для обучающихся по заочной форме обучения в Мурманском морском рыбопромышленном колледже имени И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»*

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Выполнение контрольного задания является одной из основных форм самостоятельной работы и завершает проработку определенных разделов и тем дисциплины, предусмотренных программой.

К работе над контрольным заданием следует приступать только после изучения и усвоения материалов соответствующих разделов и тем.

Требования к оформлению контрольной работы должны соответствовать требованиям ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу «Отчет о научно-исследовательской работе», ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов»:

- бумага формата А4 (210 x 297 мм) по ГОСТ 2.301;
- поля: верхнее и нижнее по 2,0 см, левое 2,5 см, правое 1 см;
- абзац (отступ) 1,25 см;
- шрифт текста Times New Roman, размер 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- выравнивание текста – по ширине;
- выравнивание заголовков – по центру;
- количество знаков на странице 1800, включая пробелы и знаки препинания;
- запрет режима висячих строк.

Каждая структурная часть контрольной работы: содержание, введение, главы, заключение, список использованных источников - начинается с новой страницы.

Страницы всего текста, включая приложения, должны быть пронумерованы арабскими цифрами (на титульном листе номер не ставится). Номер страницы проставляют в правом нижнем углу без точки в конце.

Объем контрольной работы составляет 15-20 страниц печатного текста.

После получения незачтенной контрольной работы необходимо внимательно изучить рецензию и все замечания преподавателя, обратить внимание на ошибки и доработать материал. Незачтенная работа выполняется заново или переделывается частично по указанию преподавателя и представляется на проверку вместе с незачтенной работой.

**Каждый студент выполняет семь контрольных заданий согласно последних двух цифр своего учебного шифра (табл.1).**

Контрольное задание, выполненное небрежно, с наличием грамматических ошибок, возвращается назад.

## **Краткие учебно-методические указания**

Учебная дисциплина «Основы импульсной и цифровой техники» является общеспециальным предметом при подготовке судовых электромехаников. Изучение дисциплины закладывает основы понятий работы характерных элементов и узлов судовой электроавтоматики, которая на современных морских судах выполняется на базе элементов цифровой и вычислительной техники. Первоначально следует взять в библиотеке рекомендованные учебники.

Внимательно просматривая каждый вопрос контрольной работы, следует находить в учебнике необходимый теоретический материал к нему. На проработку материала учебника уходит некоторое время и только после усвоения этого учебного материала, следует приступать к выполнению задания контрольной работы. По непонятным вопросам следует консультироваться у преподавателя.

### **Основные требования к выполнению и порядку оформления контрольной работы**

1. Контрольная работа выполняется после самостоятельного изучения теоретического материала по рекомендованному учебнику или конспекту лекций и до начала учебной сессии сдается на рецензию на заочное отделение.

2. Вариант контрольной работы устанавливается по порядковому номеру фамилии обучающегося алфавитного списка в учебном журнале.

3. Работу следует выполнять на листах формата А4.

4. Титульная страница оформляется в соответствии с общими требованиями заочного отделения, с указанием учебной дисциплины, литеры учебной группы, шифра, номера варианта, Ф. И. О. студента.

5. Каждое задание записывается с новой страницы, полностью без сокращений.

6. На каждой странице оставляются поля 35 – 40 мм для пометок преподавателя.

7. Текстовый материал печатается с помощью компьютера стандартным шрифтом 14 мм с достаточными пробелами 1,15-1,5 между строками.

8. Для полного ответа рекомендуется на каждый вопрос контрольной работы приводить письменное объяснение с поясняющими рисунками, схемами, диаграммами и формулами (в зависимости от вопроса), которые изображаются с соблюдением ГОСТа и ЕСКД. Рисунки и диаграммы можно приводить на миллиметровой бумаге черным или синим цветом пасты.

9. Ксерокопии, как не отвечающие требованию самостоятельности, при выполнении контрольной работы не допускаются.

10. Ответы должны быть точными, достаточно полно раскрывающие суть вопроса. К формулам указываются единицы измерений и пояснение их физического смысла.

11. В конце работы приводится перечень применявшейся литературы, с указанием фамилии и инициалов автора, полного наименования учебника, издательства и года издания. Также в конце контрольной работы оставляется одна чистая страница для рецензии преподавателя.

13. В случае не зачета выполненной работы, доработка по замечаниям делается после рецензии на дополнительных листах, которые прикладываются в конце работы, а контрольная работа вместе с доработкой повторно сдается на рецензию.

14. Отрецензированную и зачтенную контрольную работу студент-заочник должен представить на экзамене преподавателю.

**Таблица 1**

		<b>Последняя цифра шифра студенческого билет</b>									
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>
<b>Предпоследняя цифра шифра студенческого</b>	<b>1</b>	1	10	2	18	1	6	13	18	11	17
	<b>2</b>	9	2	11	3	19	2	7	14	19	12
	<b>3</b>	7	10	3	12	4	20	3	8	15	20
	<b>4</b>	11	8	11	4	13	5	1	4	9	16
	<b>5</b>	20	12	9	12	5	14	6	2	5	10
	<b>6</b>	15	1	13	10	13	6	15	7	3	6
	<b>7</b>	5	16	2	14	11	14	7	16	8	4
	<b>8</b>	18	6	17	3	15	12	15	8	17	9
	<b>9</b>	20	19	7	18	4	16	13	16	9	18
	<b>0</b>	19	1	20	8	19	5	17	14	17	10

## Задание 1

1. По заданным в таблице вариантам параметрам прямоугольных видеоимпульсов рассчитать недостающие величины. Дать определения (объяснения) всех указанных в таблице параметров.

2. Выбрать масштаб и привести в масштабе на 1/2 страницы временные диаграммы видеоимпульсов, симметричных относительно вертикальной оси координат и относительно начала координат и указать на диаграммах основные параметры импульсов.

Таблица вариантов

ДАНО	ВАРИАНТЫ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{и, мкс}$	50	1000	18	175	40				1,2	
$t_{\Phi, мкс}$		0,1		7,2		10,25	18		0,1	
$t_{с, мкс}$		0,15	3,5	8	19	11	20			2,7
$T_{и, мкс}$						90		400		850
$F_{и, и/с}$	800			2875			1200		345	
$S_{\Phi, В/с}$	$1 \cdot 10^6$		$2 \cdot 10^6$		$4,3 \cdot 10^6$			$1,1 \cdot 10^9$		$3 \cdot 10^8$
$S_{с, В/с}$	$6,6 \cdot 10^5$							$5 \cdot 10^9$	$6,25 \cdot 10^8$	
$q, ед.$		2	50			8		2	2415	60
$\gamma, ед.$					0,004		0,5			
$U_m, В$	10	75	- 20	35	- 60	95	100	-110	-125	150
$P_{ср. Вт}$	10		45		6	10		25	80	
$P_{и, Вт}$		250		100			570			150

продолжение таблицы вариантов

Дано	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$t_{и,мкс}$			82		0,1	11,8		11	0,08	
$t_{ф, мкс}$	1,4	0,27	5,1		0,02		32		0,15	15
$t_{с, мкс}$		0,32		15	0,025	2,2	38	1,25		26
$T_{и,мкс}$	618		328				2200	137,5		1200
$F_{и,и/с}$		500		900	3200	16949			2800	
$S_{ф,В/с}$	$1,5 \cdot 10^8$	$3 \cdot 10^8$		$3,2 \cdot 10^7$		$8,4 \cdot 10^7$		$5,33 \cdot 10^7$		$10 \cdot 10^6$
$S_{с,В/с}$	$1,1 \cdot 10^8$		$1,8 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$				$5,2 \cdot 10^7$	$7,2 \cdot 10^9$	
$q$ , ед.		318,2			3125					
$\gamma$ , ед.	0,035			0,025			0,125			0,125
$U_{м,В}$			-118		-100	152	-217		130	
$P_{ср,Вт}$		22			16		13,75		45	
$P_{и, Вт}$	1500		3500	1200		960		3200		320

Здесь:

$t_{и}$  - длительность импульса;                       $t_{ф}$  - длительность фронта импульса;  
 $t_{с}$  - длительность среза импульса;               $T_{и}, F_{и}$  - период и частота следования импульсов ;  
 $S_{ф}, S_{с}$  - крутизна фронта и среза;               $q$  - скважность импульсного сигнала;  
 $\gamma$  - коэффициент заполнения;                       $U_{м}$  - амплитуда напряжения;  
 $P_{ср}$  - средняя мощность за период;               $P_{и}$  - импульсная мощность.

## Задание 2

1. По приведенным в таблице вариантам параметров, поступающих на вход дифференцирующей цепи импульсов, значениям внутреннего сопротивления генератора и емкости нагрузки рассчитать элементы дифференцирующей цепи и параметры выходного сигнала.

2. Изобразить схему дифференцирующей цепи, в выбранном масштабе по расчетным данным временные диаграммы на 1/2 страницы и привести описание работы схемы

Таблица вариантов

Дано	В а р и а н т ы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{и\text{ вх}}, \text{ мкс}$	22	10	20	50	30	18	48	25	55	100
$U_{м\text{ вх}}, \text{ В}$	6	12	18	4	25	30	15	37	50	35
$t_{ф\text{ вх}}, \text{ мкс}$	3,2	1,1	2,6	9	4	1,0	3	2,9	3,5	11
$R_{i}, \text{ кОм}$	0,5	1,5	1,6	0,8	2,0	1,2	0,9	0,4	1,4	1,1
$C_{o}, \text{ пФ}$	20	25	30	29	31	43	15	18	21	24

Продолжение таблицы

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	23	110	28	118	34	41	124	36	45
16	31	24	8	36	19	52	17	21	19
3,3	2,6	18	3,1	15	4,1	5	14	4,3	5,6
0,6	0,7	1,0	2,1	1,3	2,2	1,9	0,25	2,4	2,5
15	17	22	16	19	26	28	13	14	29

Здесь:

$t_{и\text{ вх}}$  - длительность входного импульса;

$U_{м\text{ вх}}$  - амплитуда входного импульса;

$t_{ф\text{ вх}}$  - длительность фронта входного импульса;

$R_i$  - внутреннее сопротивление источника (генератора) импульсов;

$C_o$  - емкость нагрузки.

### Задание 3

**В соответствии с вариантом привести определение, схему, временные диаграммы и описание работы следующего узла:**

- 1 – насыщенного транзисторного ключа на р-п-р и п-р-п биполярных транзисторах;
- 2 - операционного усилителя;
- 3 – интегрирующих RC и RL – цепей;
- 4 – автоколебательного мультивибратора;
- 5 – автоколебательного блокинг-генератора;
- 6 – ждущего мультивибратора (одновибратора);
- 7 – ждущего блокинг-генератора и БГ в режиме деления частоты повторения импульсов;
- 8 – формирователя импульсов с контуром ударного возбуждения;
- 9 – транзисторного триггера;
- 10 – аналогового компаратора.
- 11 – последовательных диодных ограничителей амплитуды напряжения нулевого и ненулевого уровней;
- 12 – параллельных диодных ограничителей амплитуды напряжения нулевого и ненулевого уровней;
- 13 – ограничителя амплитуды напряжения на микросхемах операционных усилителей;
- 14 – мультивибратора на микросхемах операционных усилителей;
- 15 – транзисторного генератора линейно – изменяющегося напряжения;
- 16 – транзисторного триггера с эмиттерной связью (триггера Шмитта);
- 17 – датчика магнитоэлектрического действия на основе эффекта Холла;
- 18 – магниторезисторного датчика числа оборотов двигателя;
- 19 – тензотранзистора в устройстве замера разности давления;
- 20 – тензотиристора и варианта его применения в судовом анемометре.



#### Задание 4

**В соответствии с вариантом приведите правило логической функции (связи), условное графическое обозначение (УГО) интегрального логического элемента (ИЛЭ), таблицу истинности, временные диаграммы и описание его работы:**

- 1 – функция инверсия. ИЛЭ НЕ в основном базисе, (базисе Буля), также в базисах Шеффера и Пирса;
- 2 – конъюнкция. ИЛЭ И в основном базисе;
- 3 – дизъюнкция. ИЛЭ ИЛИ в основном базисе;
- 4 – функция Шеффера. ИЛЭ И-НЕ;
- 5 – функция Пирса. ИЛЭ ИЛИ-НЕ;
- 6 – неравнозначность;
- 7 – равнозначность;
- 8 – запрет по И;
- 9 – функция сложения по модулю 2;
- 10 – базовый элемент И-НЕ с тремя состояниями выхода;
- 11 – базовый логический элемент ИЛИ – НЕ КМОП-логики и основные параметры логических элементов;
- 12 – исполнительного ЛЭ системы ТРАНСЛОГ, модуля 1КК0;
- 13 - 1DD03 (01);
- 14 -1KN05;
- 15 -1NN11;
- 16 -логической схемы 2А80;
- 17 – ИЛЭ отрицания конъюнкции;
- 18 – ИЛЭ отрицания дизъюнкции;
- 19 – ИЛЭ ИЛИ;
- 20 – ЛЭ системы ТРАНСЛОГ 2012.1.

## Задание 5

**1. По своему варианту привести схему функции из базовых логических элементов основного базиса и описание ее работы.**

**2. Пользуясь преобразованиями Де-Моргана на двухвходовых логических элементах Шеффера и Пирса построить схему этой функции в базисах Шеффера и Пирса, привести описание работы схемы, временные диаграммы, формулу и составить таблицу истинности.**

- 1 – функции эквивалентности;
- 2 – отрицания дизъюнкции;
- 3 – функции Шеффера;
- 4 – функции Пирса;
- 5 – равнозначности;
- 6 – дизъюнкции;
- 7 – запрета по И;
- 8 – сложения по модулю 2;
- 9 – конъюнкции;
- 10 – инверсии;
- 11 – отрицания конъюнкции;
- 12 – функции неравнозначности;
- 13 – функции логического отрицания;
- 14 – ИЛЭ ИЛИ-НЕ;
- 15 – ИЛЭ И;
- 16 – ИЛЭ И – НЕ;
- 17 – ИЛЭ ИЛИ;
- 18 – функции ИЛИ-ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ;
- 19 – функции эквивалентности;
- 20 – функции логического умножения.

## Задание 6

**В соответствии с вариантом на базе интегральных логических элементов построить схему триггера и объяснить ее работу возможными способами: словесно (правилом работы), таблицей истинности (переходов), графическим рисунком, логической формулой, временными диаграммами. Привести условное графическое изображение триггера на схемах в интегральном исполнении (микросхему) и объяснить назначение выводов и маркировку отечественной ИМС. Объяснить достоинства, недостатки и области применения триггера:**

- 1 – асинхронного RS – триггера из логических элементов Пирса;
- 2 – асинхронного RS – триггера из логических элементов Шеффера;
- 3 – синхронного одноктактного RSC – триггера;
- 4 – синхронного двухтактного RSC - триггера;
- 5 – счетного двухтактного T – триггера;
- 6 – триггера задержки (D – триггера);
- 7 – счетного T – триггера на базе триггера задержки;
- 8 – DV – триггера;
- 9 – синхронного JK – триггера;
- 10 – статического модуля- триггера системы ТРАНСЛОГ 2011;
- 11 – триггера –усилителя системы ТРАНСЛОГ 1P40;
- 12 – триггерного усилителя- модуля ТРАНСЛОГ 1B21;
- 13 – асинхронного RS-триггера на логических элементах 2И-НЕ;
- 14 – асинхронного RS-триггера на логических элементах 2ИЛИ-НЕ;
- 15 – счетного элемента – триггера системы ТРАНСЛОГ 1Z33;
- 16 – синхронного RS-триггера на элементах ИЛИ-НЕ;
- 17 – синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ;
- 18 – асинхронный JK-триггер на элементах И-НЕ;
- 19 – синхронный JK-триггер на элементах ИЛИ-НЕ;
- 20 – D – триггера на базе RSC-триггера.

### **Задание 7**

**В соответствии с вариантом привести определение, УГО, схему, таблицу и объяснение работы специального исполнительного логического элемента- модуля системы «Транслог» судовой электроавтоматики:**

- 1 – модуля ИЛЭ 1КК01;
- 2 - 1DD03 (01);
- 3 - 1KN05;
- 4 - 1NN11;
- 5 – логической схемы 2А80;
- 6 - модуля 1Р40;
- 7 - 1РР43;
- 8 - 5Р41;
- 9 - 1U01;
- 10 - 1F60;
- 11 - 2012.01;
- 12 - 2012.02;
- 13 - 2012.03;
- 14 - 2013;
- 15 - 2014;
- 16 - 2015;
- 17 - 2016;
- 18 - 2017;
- 19 - 2018;
- 20 - 2019.