

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С. Ю.
 (подпись) ФИО
 « ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	5	180	68	51	0	17	112	0	0	112	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Сотникова Наталья Викторовна, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
ОПК-4 — способность проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-8 — способность использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
ПСК-2 — способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
ПСК-4 — способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ
ПСК-5 — способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
ПСК-6/23 — способность решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

знать физико-математический аппарат для применения в профессиональной деятельности;

умения:

уметь применять физико-математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности;

навыки:

иметь навык использования физико-математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-4

знания:

знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

умения:

уметь проводить экспериментальные исследования;

навыки:

иметь навык синтеза работы цифрового устройства.

ОПК-8

знания:

знать программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для задач профессиональной деятельности;

умения:

уметь применять программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для задач профессиональной деятельности;

навыки:

иметь навык моделирования работы импульсных и цифровых устройств в САПР.

ПСК-2

знания:

знать принцип работы функциональных узлов цифровых устройств;

умения:

уметь синтезировать цифровые устройства согласно поставленной задаче;

навыки:

иметь навык разработки структурных схем цифровых устройств.

ПСК-4

знания:

знать принцип работы цифровых устройств и современную элементную базу;

умения:

уметь разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной элементной базе;

навыки:

иметь навык разработки цифровых устройств с использованием современных пакетов прикладных программ.

ПСК-5

знания:

знать основы математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам;

умения:

уметь выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам;

навыки:

иметь навык математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

ПСК-6/23

знания:

знать подходы к решению задач оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной необходимости;

умения:

уметь использовать пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности;

навыки:

иметь навык решения задач оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной необходимости с применением пакетов прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЭЛЕКТРОННЫЕ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
- ОПК-4 — Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
- ОПК-6 — Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %						
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	ОПК-4	ОПК-8	ПСК-2	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6/23
3	5	Раздел 1. Введение. Основные сведения об импульсных и цифровых устройствах. История развития. Области применения. Понятие о цифровых устройствах комбинационного и последовательностного типа.	15	3	3	0	12	10	10	10	10	10	10	10
3	5	Раздел 2. Основы импульсной техники. 2.1 Виды импульсных сигналов. 2.2 Основные параметры импульсных сигналов. 2.3 Линейные устройства формирования импульсов. 2.4 Электронные ключи на БТ и их свойства. 2.5 Базовый элемент ТТЛ. 2.6 Электронные ключи на МДП и их свойства. 2.7 Базовый элемент КМОП.	22	10	6	4	12	10	10	10	10	10	10	10
3	5	Раздел 3. Интегральные логические схемы. 3.1 Общие сведения. Основные параметры ИЛС. 3.2 ИЛС на РТЛ, ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, КМДП.	22	10	6	4	12	10	10	10	10	10	10	10
3	5	Раздел 4. Релаксационные генераторы. 4.1 Общие сведения о релаксационных генераторах. 4.2 Автоколебательный мультивибратор. Анализ схемы. 4.3 Ждущий мультивибратор. Анализ схемы.	20	8	6	2	12	10	10	10	10	10	10	10
3	5	Раздел 5. Электронные триггеры. 5.1 Общие сведения о триггерах. 5.2 Скорость переключения триггерных схем. 5.3 Требования к параметрам управляющих воздействий при переключении триггеров. 5.4 Триггеры с непосредственными связями. 5.5 Триггеры со счетным входом. 5.6 Триггеры на операционных усилителях.	20	8	6	2	12	10	10	10	10	10	10	10
3	5	Раздел 6. Ограничители и фиксаторы уровня. 6.1 Диодные ограничители. 6.2 Понятие о динамическом смещении. 6.3 Схемы фиксаторов уровня.	18	6	6	0	12	10	10	10	10	10	10	10
3	5	Раздел 7. Общие сведения о цифровых устройствах. 7.1 Способы представления логических функций. Понятие о таблице истинности. 7.2. Выполнение логических операций. Теорема де Моргана. 7.3. Минимизация логических функций методом Квайна. 7.4. Минимизация логических функций с помощью метода Квайна-Мак-Класски. 7.5 Понятие о карте Карно и коде Грея. Минимизация логических функций с использованием карт Карно.	18	6	6	0	12	10	10	10	10	10	10	10
3	5	Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа. 8.1 Преобразователи кодов. 8.2 Шифраторы. Дешифраторы. 8.3 Мультиплексоры. Демультимплексоры. 8.4 Цифровые компараторы кодов. 8.5 Арифметические сумматоры. 8.6 Синтез цифрового устройства комбинационного типа. Выбор элементной базы.	23	11	6	5	12	10	10	10	10	10	10	10
3	5	Раздел 9. Цифровые устройства последовательностного типа.	22	6	6	0	16	20	20	20	20	20	20	20

		9.1 Триггеры. 9.2 Регистры. 9.3 Счетчики.											
Всего за 5 семестр			180	68	51	17	112	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			180	68	51	17	112	100	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основы импульсной техники.	Исследование работы линейных устройств формирования импульсов. Дифференцирующие RC-цепи. Интегрирующие RC-цепи.	4
2	Раздел 3. Интегральные логические схемы.	Исследование работы электронных ключей и логических схем	4
3	Раздел 4. Релаксационные генераторы.	Исследование работы транзисторных мультивибраторов	2
4	Раздел 5. Электронные триггеры.	Схемы электронных триггеров на элементах И-НЕ, ИЛИ-НЕ	2
5	Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа.	Синтез и исследование работы 3-х разрядного преобразователя кода	5
Всего за 5 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 1 с использованием рекомендуемой литературы	12
2	Раздел 2. Основы импульсной техники.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы	12
3	Раздел 3. Интегральные логические схемы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы	12
4	Раздел 4. Релаксационные генераторы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы	12
5	Раздел 5. Электронные триггеры.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 5 с использованием рекомендуемой литературы	12
6	Раздел 6. Ограничители и фиксаторы уровня.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 6 с использованием рекомендуемой литературы	12
7	Раздел 7. Общие сведения о цифровых устройствах.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 7 с использованием рекомендуемой литературы	12
8	Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 8 с использованием рекомендуемой литературы	12
9	Раздел 9. Цифровые устройства последовательностного типа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 9 с использованием рекомендуемой литературы	16
Всего за 5 семестр			112

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5		Задан		Задан		ДР		Задан	Контр.Р.	ДР		Задан		Задан		ДР	Контр.Р.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;

- Задан – задание;
- Контр.Р. – контрольная работа.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задание;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры. М.: Академия, 2008, 200 экз.
2. А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
3. В. Ш. Берикашвили. . Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
4. Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 67 экз.
5. О. Н. Музыченко. . Синтез конечных автоматов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
6. О. Н. Музыченко. . Методы технического диагностирования цифровых устройств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 67 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. О. Н. Музыченко. . Методы синтеза логических схем. СПб.: Печатный Цех, 2018, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. NI Multisim - академическая версия.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. NI Multisim - академическая версия.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения;

ОПК-4 способность проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;

ОПК-8 способность использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач;

ПСК-2 способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

ПСК-4 способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ;

ПСК-5 способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

ПСК-6/23 способность решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения и работы импульсных и цифровых устройств.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задание;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**51 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**112 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 112 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 1 с использованием рекомендуемой литературы	А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (1,2) А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3)	12
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Основы импульсной техники.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы	Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)	12
Итого по разделу 2		12
Раздел 3. Интегральные логические схемы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы	Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3) В. Ш. Берикашвили. . Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: Москва: Юрайт, 2020 (1,2)	12
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Релаксационные генераторы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы	Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4) В. Ш. Берикашвили. . Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,№)	12
Итого по разделу 4		12
Раздел 5. Электронные триггеры.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 5 с использованием рекомендуемой литературы	Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (5)	12
Итого по разделу 5		12
Раздел 6. Ограничители и фиксаторы уровня.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 6 с использованием рекомендуемой литературы	Л. Ю. Астанин, Н. В. Сотникова. Импульсные устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6)	12
Итого по разделу 6		12
Раздел 7. Общие сведения о цифровых устройствах.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 7 с использованием рекомендуемой литературы	О. Н. Музыченко. . Методы синтеза логических схем: СПб.: Печатный Цех, 2018 (1,2,3) А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (1,2,3)	12
Итого по разделу 7		12

Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 8 с использованием рекомендуемой литературы	А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (1,2,3) О. Н. Музыченко. . Методы синтеза логических схем: СПб.: Печатный Цех, 2018 (1,2,3)	12
Итого по разделу 8		12
Раздел 9. Цифровые устройства последовательностного типа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 9 с использованием рекомендуемой литературы	О. Н. Музыченко. . Синтез конечных автоматов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2) О. Н. Музыченко. . Методы технического диагностирования цифровых устройств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2)	16
Итого по разделу 9		16

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- задание;
- контрольная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Задание

Каждому студенту выдается индивидуальное задание по варианту на заданную тему. В рамках выполнения необходимо произвести необходимые расчеты, выполнить моделирование, оформить отчет и ответить на вопросы преподавателя. После выполнения описанных позиций задание считается выполненным.

Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», каждой из оценок ставятся в соответствие баллы в технологической карте.

Контрольная работа №1 включает в себя два теоретических вопроса. Для получения оценки «удовлетворительно» необходим развернутый ответ на один из теоретических вопросов. Более высокая оценка формируется с учетом ответов на второй теоретический вопрос.

Контрольная работа №2 включает в себя два теоретических вопроса и задачу. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение задачи и развернутый ответ на один из теоретических вопросов. Более высокая оценка формируется с учетом ответов на второй теоретический вопрос.

Экзамен

На экзамене студенту либо выставляется оценка согласно баллам, набранным в течение семестра по технологической карте, либо предлагается 2 теоретических вопроса и задача. При верном решении задачи студент получает "удовлетворительно", При верном решении задачи и ответе на один теоретический вопрос - хорошо, при верном решении задачи и ответе на два теоретических вопроса - удовлетворительно.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %							НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	ОПК-4	ОПК-8	ПСК-2	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6/23	
3	5	Раздел 1. Введение.	15	3	3	0	12	10	10	10	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 2. Основы импульсной техники.	22	10	6	4	12	10	10	10	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 3. Интегральные логические схемы.	22	10	6	4	12	10	10	10	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 4. Релаксационные генераторы.	20	8	6	2	12	10	10	10	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 5. Электронные триггеры.	20	8	6	2	12	10	10	10	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 6. Ограничители и фиксаторы уровня.	18	6	6	0	12	10	10	10	10	10	10	10	Контрольная работа
3	5	Раздел 7. Общие сведения о цифровых устройствах.	18	6	6	0	12	10	10	10	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа.	23	11	6	5	12	10	10	10	10	10	10	10	Задание
3	5	Раздел 9. Цифровые устройства последовательностного типа.	22	6	6	0	16	20	20	20	20	20	20	20	Контрольная работа
Всего за 5 семестр			180	68	51	17	112	100	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			180	68	51	17	112	100	100	100	100	100	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-2

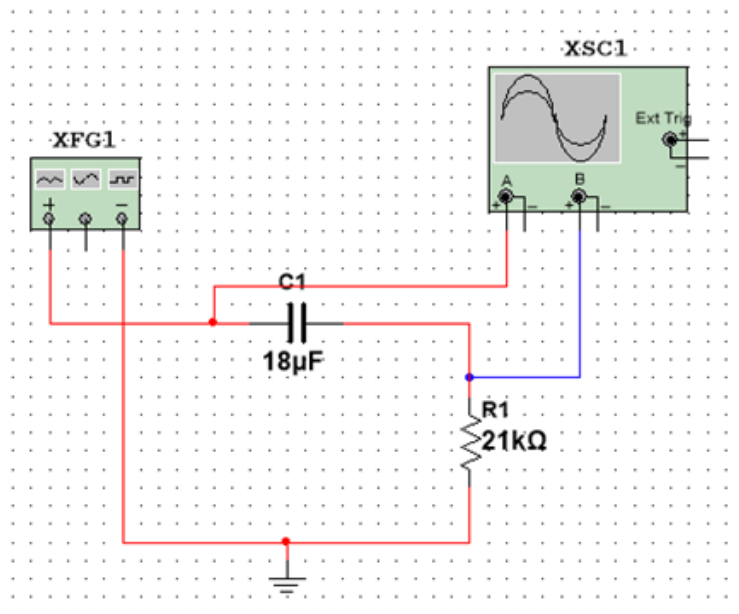
- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Отношение периода следования импульсов к длительности импульса – это _____
- № 2 Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов – это _____
- № 3 Среднее значение последовательности прямоугольных импульсов с амплитудой 2 В, длительностью импульса 10 мс и периодом следования 40 мс составляет _____
- № 4 Рассчитать скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 4 мс, а длительность импульса составляет 1 мс
- № 5 Рассчитать скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 10 мс, а длительность импульса составляет 1 мс
- № 6 Рассчитать скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 20 мс, а длительность импульса составляет 5 мс
- № 7 Рассчитать коэффициент заполнения последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 4 мс, а длительность импульса составляет 1 мс
- № 8 Эффективное значение последовательности прямоугольных импульсов с амплитудой 2 В, длительностью импульса 10 мс и периодом следования 40 мс составляет _____
- № 9 Какова частота следования импульсов, если период составляет $T=50$ мс
- № 10 Определить длительность переходного процесса RC-цепи, если $R=1$ кОм $C=20$ пФ
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Коэффициент заполнения – это
- Отношение периода следования импульсов к длительности импульса
- Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов
- Величина, обратная частоте
- Длительность пачки импульсов
- № 2 Какого вида модуляции не существует
- Амплитудно-импульсная
- Широтно-импульсная
- Частотно-импульсная
- Временно-импульсная
- № 3 Какая из операций не используется для преобразования аналогового сигнала в цифровой
- квантование
- дискретизация
- кодирование
- инвертирование
- № 4 Какие операции используются для преобразования аналогового сигнала в цифровой
- квантование
- дискретизация
- кодирование
- инвертирование
- № 5 Активная длительность импульса определяется
- На уровне 10% от амплитуды
- На уровне 50% от амплитуды
- На уровне 90% от амплитуды

- № 6 как длительность импульса по основанию
Скважность следования импульсов – это
- Отношение периода следования импульсов к длительности импульса
- Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов
- Величина, обратная частоте
- № 7 Длительность пачки импульсов
Среднее значение последовательности прямоугольных импульсов с амплитудой 2 В, длительностью импульса 10 мс и периодом следования 40 мс составляет
- 0,5 В
- 1 В
- 2 В
- 4 В
- № 8 Скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 4 мс, а длительность импульса составляет 1 мс, будет равна:
- 1
- 4
- 8
- 0,5
- № 9 Скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 8 мс, а длительность импульса составляет 1 мс, будет равна:
- 1
- 4
- 8
- 0,5
- № 10 Скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 10 мс, а длительность импульса составляет 1 мс, будет равна:
- 1
- 4
- 10
- 0,5

ОПК-4

Вопросы открытого типа:

- № 1 Длительность переходного процесса RC-цепи с параметрами $R=2\text{ кОм}$ $C=20\text{ пФ}$ составляет _____
- № 2 Длительность переходного процесса RC-цепи с параметрами $R=4\text{ кОм}$ $C=20\text{ пФ}$ составляет _____
- № 3 Длительность переходного процесса RC-цепи с параметрами $R=4\text{ кОм}$ $C=40\text{ пФ}$ составляет _____
- № 4 Постоянная времени RC-цепи с параметрами $R=1\text{ кОм}$ $C=20\text{ пФ}$ составляет _____
- № 5 _____

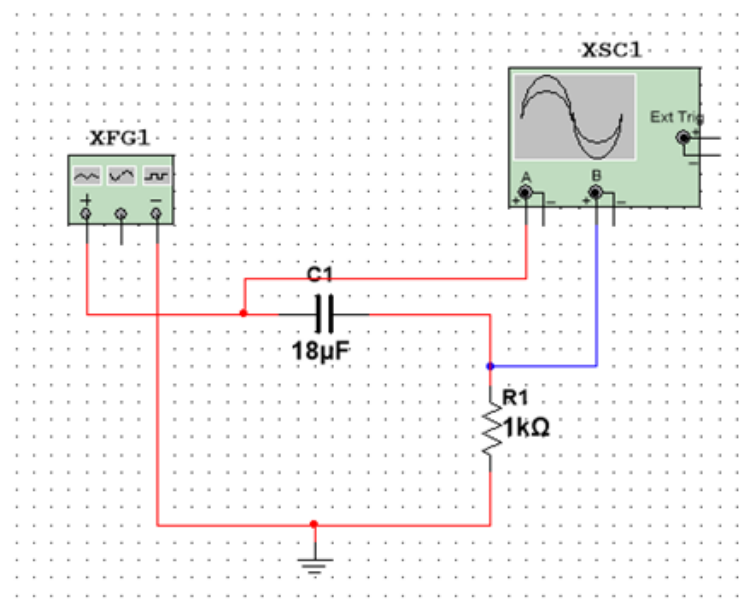


Для цепи, представленной на рисунке, указать:

- 1) Тип цепи;
- 2) Рассчитать постоянную времени цепи;

Определить длительность переходного процесса в цепи

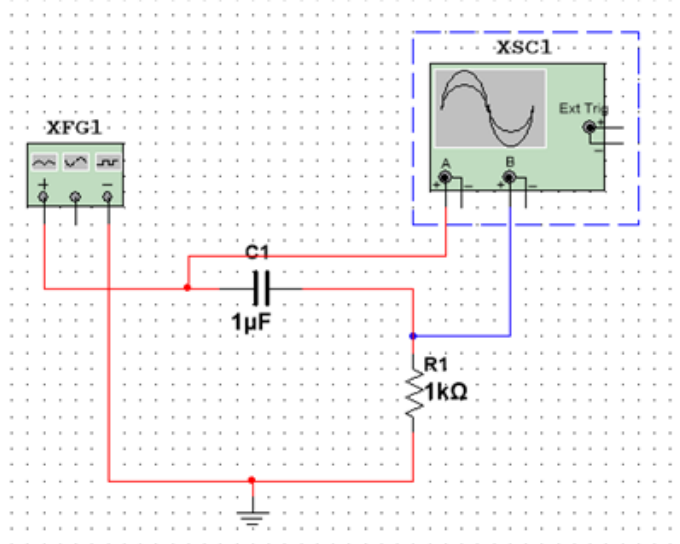
№ 6



Для цепи, представленной на рисунке, указать:

- 1) Тип цепи;
- 2) Рассчитать постоянную времени цепи;
- 3) Определить длительность переходного процесса в цепи.

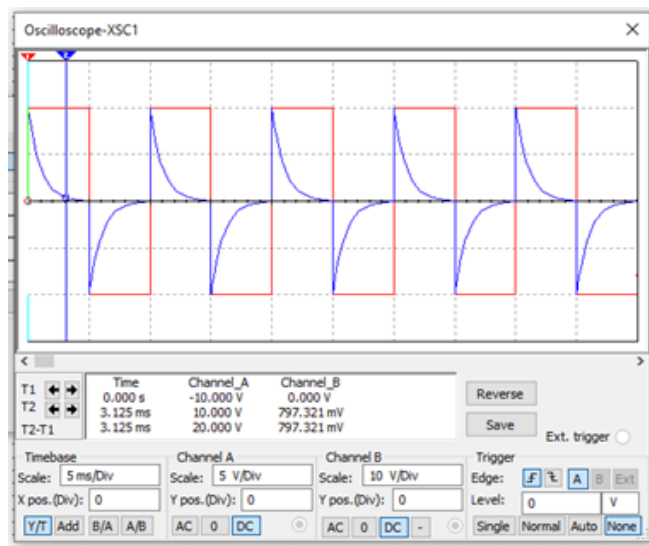
№ 7



Для цепи, представленной на рисунке, указать:

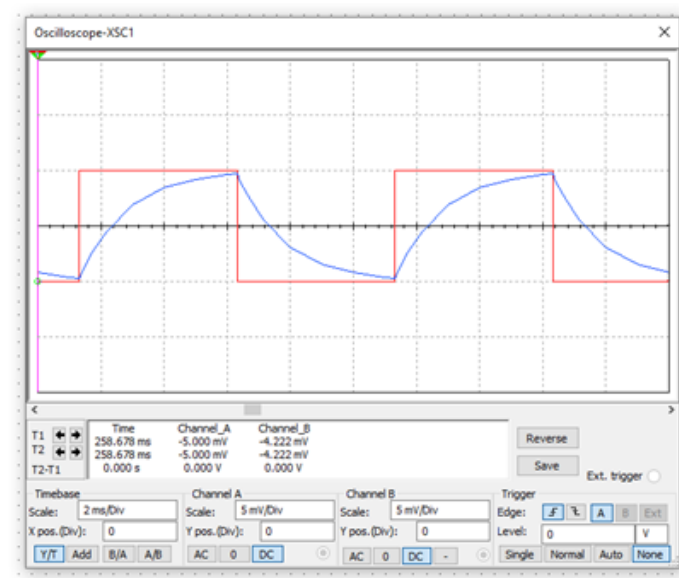
- 1) Тип цепи;
- 2) Рассчитать постоянную времени цепи;
- 3) Определить длительность переходного процесса в цепи.

№ 8



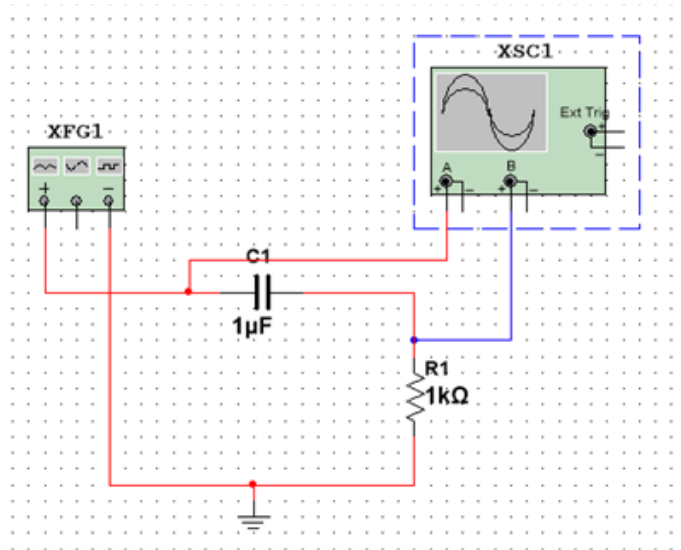
Определите тип RC-цепи по представленным на рисунке осциллограммам (красный сигнал - на входе цепи, синий сигнал – на выходе цепи)

№ 9



Определите тип RC-цепи по представленным на рисунке осциллограммам (красный сигнал - на входе цепи, синий сигнал – на выходе цепи)

№ 10



На вход указанной на рисунке цепи поступает одиночный прямоугольный импульс длительностью 30 мс. Нарисовать эпюры входного и выходного импульса для данной цепи.

Вопросы закрытого типа:

№ 1

Скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 2 мс, а длительность импульса составляет 1 мс, будет равна:

1

2

8

0,5

№ 2

Скважность последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 10 мс, а длительность импульса составляет 2 мс, будет равна:

1

5

10

0,2

№ 3

Коэффициент заполнения последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 4 мс, а длительность импульса составляет 1 мс, будет равен

1

4

10

0,25

№ 4

Коэффициент заполнения последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 5 мс, а длительность импульса составляет 1 мс, будет равен

1

4

10

0,2

№ 5

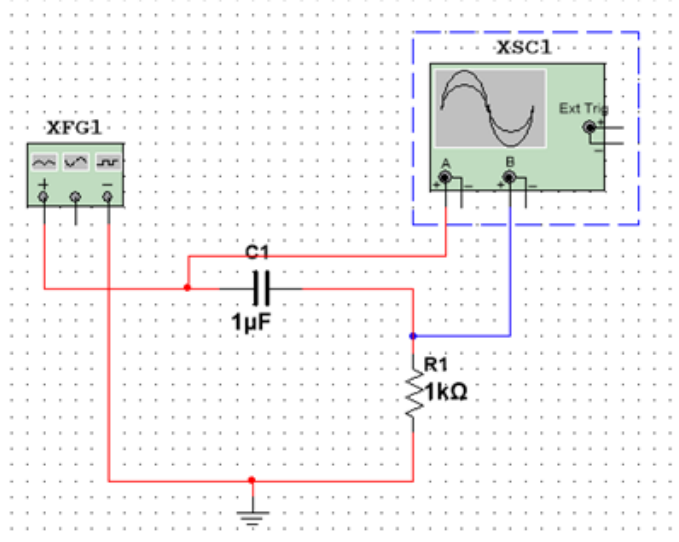
Коэффициент заполнения последовательности прямоугольных импульсов, если период следования импульсов равен 8 мс, а длительность импульса составляет 2 мс, будет равен

- 1
- 4
- 10
- 0,25
- № 6 К линейным устройствам формирования и преобразования импульсов не относят
- Дифференцирующие цепи
- Интегрирующие цепи
- Линии временной задержки
- № 7 Электронные ключи
- К линейным устройствам формирования и преобразования импульсов относят
- Дифференцирующие цепи
- Интегрирующие цепи
- Линии временной задержки
- № 8 Электронные ключи
- Для какого линейного устройства формирования и преобразования импульсов характерно, что выходной сигнал пропорционален скорости изменения входного
- Дифференцирующие цепи
- Интегрирующие цепи
- Линии временной задержки
- № 9 Импульсные трансформаторы
- Длительность переходного процесса RC-цепи равна
- RC
- 2RC
- 3RC
- R/C
- № 10 Кривая намагничивания импульсного трансформатора представляет собой
- Экспоненциальную функцию
- Линейно-нарастающую функцию
- Линейно-убывающую функцию
- Петлю гистерезиса

ОПК-8

Вопросы открытого типа:

№ 1



На вход указанной на рисунке цепи поступает одиночный прямоугольный импульс длительностью 1 мс. Нарисовать эюры входного и выходного импульса для данной цепи.

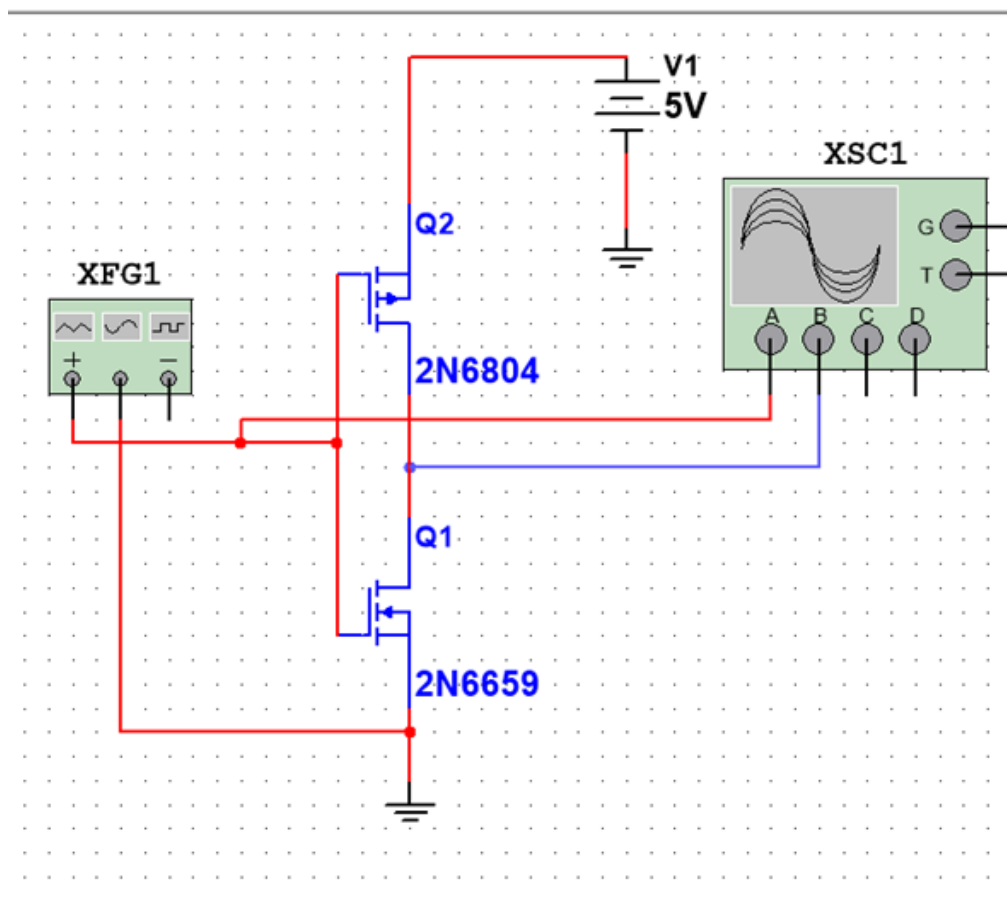
№ 2 Результатом прохождения одиночного прямоугольного импульса через дифференцирующую обостряющую цепь будет _____

№ 3 Постоянная времени RC-цепи равна _____

№ 4 В ключевом режиме биполярный транзистор переключается между статическими состояниями _____

№ 5 Схема электронного ключа на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером выполняет логическую функцию _____

№ 6



Схема, приведенная на рисунке, представляет собой _____ логику

№ 7 Базовый элемент КМОП-технологии выполняет логическую функцию _____

№ 8 Схемотехническая реализация элементарной бистабильной ячейки (триггера) представляет собой _____

№ 9 Если одно метастабильное состояние автоколебательного мультивибратора длится 10 мс, а второе 30 мс, то скважность колебаний составит _____

№ 10 Для выработки импульсов схемой автоколебательного мультивибратора необходимо и достаточно _____

- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Кривая намагничивания импульсного трансформатора представляет собой
- Экспоненциальную функцию
 - Линейно-нарастающую функцию
 - Линейно-убывающую функцию
- № 2 Петлю гистерезиса
- Импульсная магнитная проницаемость - это
- Отношение приращения магнитной индукции к приращению напряженности намагничивающего поля
 - Отношение приращения напряженности намагничивающего поля к приращению магнитной индукции
 - Отношение приращения магнитной индукции к приращению напряженности электрического поля
 - Отношение приращения магнитной индукции к приращению напряжения
- № 3 В ключевом режиме биполярный транзистор переключается между статическими состояниями
- Отсечки и насыщения
 - активным и инверсным
- № 4 В многоэмиттерном транзисторе число эмиттеров определяет
- Число входов ИЛС
 - Число выходов ИЛС
 - Число внутренних состояний
 - Число точек заземления
- № 5 Коэффициент разветвления по выходу для интегральных логических схем (ИЛС) – это
- Величина, обратная коэффициенту объединения по входу
 - Нагрузочная способность
 - Зависимость выходного напряжения ИЛС от напряжения на одном из его входов
- № 6 Значение логического перепада для используемой технологии
- Какую логическую функцию выполняет базовый элемент ТТЛ
- НЕ
 - ИЛИ
 - И-НЕ
 - ИЛИ-НЕ
- № 7 Электронный прибор, лежащий в основе базового элемента ТТЛ – это
- Многоэмиттерный транзистор
 - Полевой транзистор в управляющим р-п-переходов
 - МДП-транзистор со встроенным каналом
 - МДП-транзистор с наведенным каналом
- № 8 МДП-транзистор с индуцированным каналом может работать
- Только в режиме обеднения заряда
 - В режиме обеднения и обогащения канала
 - Только в режиме обогащения канала

- № 9 Только при заземленном затворе
 Передаточная характеристика триггера Шмитта имеет вид
 Линейно-нарастающей функции
 Линейно-убывающей функции
 Экспоненциальной функции
 гистерезиса
- № 10 Как обозначается логическая функция «Исключающее ИЛИ»

$$x_1 \oplus x_2$$

$$x_1 \leftrightarrow x_2$$

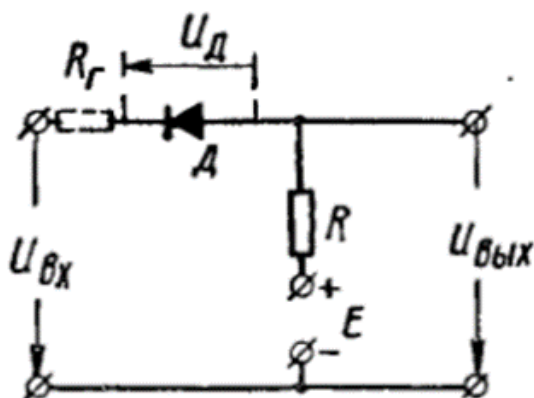
$$x_1 \downarrow x_2$$

$$x_2 \supset x_1$$

ПСК-2

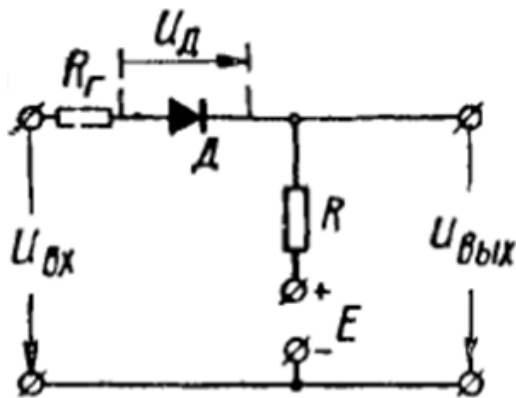
Вопросы открытого типа:

- № 1 Вычислить максимальную частоту переключения RS-триггера, если минимальный интервал между импульсами последовательного переключения триггера составляет 5 мс
- № 2 Вычислить период колебаний автоколебательного мультивибратора, если $R_{B1}=R_{B2}=50$ кОм $C_1=C_2=30$ мкФ
- № 3



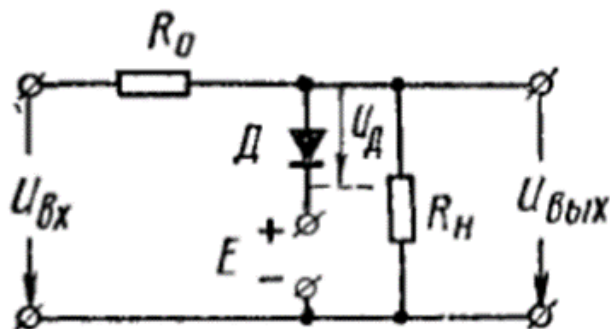
Зарисовать эпюры входного и выходного напряжения для схемы последовательного диодного ограничителя уровня, представленного на рисунке. Пояснить работу схемы в текстовом режиме.

- № 4



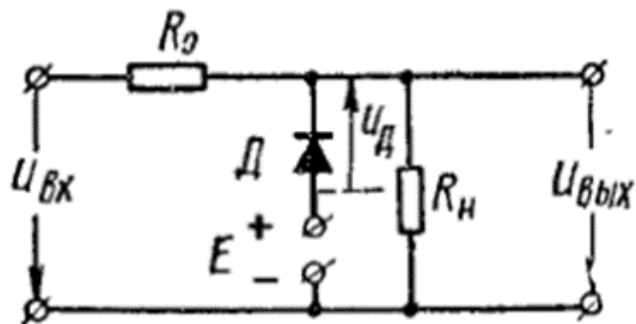
Зарисовать эпюры входного и выходного напряжения для схемы последовательного диодного ограничителя уровня, представленного на рисунке. Пояснить работу схемы в текстовом режиме.

№ 5



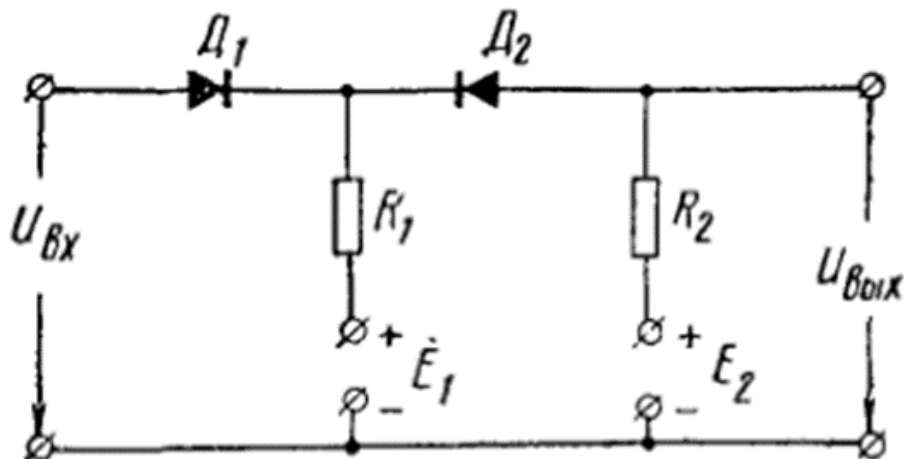
Зарисовать эпюры входного и выходного напряжения для схемы параллельного диодного ограничителя уровня, представленного на рисунке. Пояснить работу схемы в текстовом режиме.

№ 6



Зарисовать эпюры входного и выходного напряжения для схемы параллельного диодного ограничителя уровня, представленного на рисунке. Пояснить работу схемы в текстовом режиме.

№ 7



Зарисовать эпюры входного и выходного напряжения для схемы последовательного двустороннего диодного ограничителя уровня, представленного на рисунке. Пояснить работу схемы в текстовом режиме.

№ 8 Принцип работы элементарной бистабильной ячейки: нарисовать схему и дать текстовые пояснения.

№ 9 При какой комбинации входных сигналов трехвходового логического элемента ИЛИ-НЕ на выходе появится логическая единица: _____

№ 10 Согласно теореме де Моргана отрицание дизъюнкции логических переменных эквивалентно _____

Вопросы закрытого типа:

№ 1 При какой комбинации входных сигналов трехвходового логического элемента ИЛИ-НЕ на выходе появится логическая единица

000

101

110

111

№ 2 Дизъюнктивная нормальная форма логической функции – это

Дизъюнкция элементарных конъюнкций переменных или их инверсий

Конъюнкция элементарных дизъюнкций переменных или их инверсий

Дизъюнкция всех переменных и их инверсий

Конъюнкция всех переменных и их инверсий

№ 3 Конъюнктивная нормальная форма логических функции – это

Дизъюнкция элементарных конъюнкций переменных или их инверсий

Конъюнкция элементарных дизъюнкций переменных или их инверсий

Дизъюнкция всех переменных и их инверсий

Конъюнкция всех переменных и их инверсий

№ 4 Сколько совершенных дизъюнктивных нормальных форм имеет каждая логическая функция n переменных

1

2

2^n

n^2

№ 5 Конституента единицы – это

Логическая функция, которая равна единице

- Логическая функция, которая принимает единичное значение на одном наборе переменных
- Логическая функция, которая принимает единичное значение на всех наборах переменных
- Логическая функция, которая не равна единице
- № 6 Какое из перечисленных цифровых устройств не относится к классу последовательностных:
- Мультиплексор
- Демльтиплексор
- Шифратор
- Счетчик
- № 7 Какая логическая функция не формируется на выходе компаратора
- $F(A > B)$
- $F(A)$
- $F(A = B)$
- $F(A + B)$**
- № 8 Какое из перечисленных устройств может функционировать как демльтиплексор
- Дешифратор со входом разрешения работы E
- Преобразователь кода со входом разрешения работы E
- Компаратор со входом разрешения работы E
- Счетчик со входом разрешения работы E
- № 9 Какую логическую функцию называют «стрелка Пирса»
- И
- ИЛИ
- ИЛИ-НЕ
- И-НЕ
- № 10 Какую логическую функцию называют «штрих Шеффера»
- И
- ИЛИ
- ИЛИ-НЕ
- И-НЕ

ПСК-4

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 В основу построения карты Карно положен код Грея, который предполагает, что
- № 2 Расположите наборы двоичных переменных 00 01 10 11 в коде Грея
- № 3 Сколько входов имеет полный шифратор с 4-мя выходами?
- № 4 Сколько входов имеет полный шифратор с 3-мя выходами?
- № 5 Если на 7 вход полного непериприоритетного шифратора пришел активный сигнал, какой выходной сигнал появится на выходах?
- Ответ _____
- № 6 Если на 6 вход полного непериприоритетного шифратора пришел активный сигнал, какой выходной сигнал появится на выходах?
- Ответ _____
- № 7 Если на 5 вход полного непериприоритетного шифратора пришел активный сигнал, какой выходной сигнал появится на выходах?

- № 8 Ответ _____
Если на 4 вход полного непериприоритетного шифратора пришел активный сигнал, какой выходной сигнал появится на выходах?
- № 9 Ответ _____
Если на 7 вход полного непериприоритетного шифратора пришел активный сигнал, какой выходной сигнал появится на выходах?
- № 10 Ответ _____
Если на 2 вход полного непериприоритетного шифратора пришел активный сигнал, какой выходной сигнал появится на выходах?
- № 1 Ответ _____
Вопросы закрытого типа:
Какой набор логических функций не является функционально-полным базисом?
- И, ИЛИ, НЕ
- И-НЕ
- ИЛИ-НЕ
- ИЛИ
- № 2 Коэффициент заполнения – это
- Отношение периода следования импульсов к длительности импульса
- Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов
- Величина, обратная частоте
- Длительность пачки импульсов
- № 3 Какого вида модуляции не существует
- Амплитудно-импульсная
- Широтно-импульсная
- Частотно-импульсная
- Временно-импульсная
- № 4 Какая из операций не используется для преобразования аналогового сигнала в цифровой
- квантование
- дискретизация
- кодирование
- инвертирование
- № 5 Активная длительность импульса определяется
- На уровне 10% от амплитуды
- На уровне 50% от амплитуды
- На уровне 90% от амплитуды
- как длительность импульса по основанию
- № 6 Отношение периода следования импульсов к длительности импульса
- Отношение длительности импульса к периоду следования импульсов
- Величина, обратная частоте
- Длительность пачки импульсов
- № 7 Среднее значение последовательности прямоугольных импульсов с амплитудой 2 В, длительностью импульса 10 мс и периодом следования 40 мс составляет

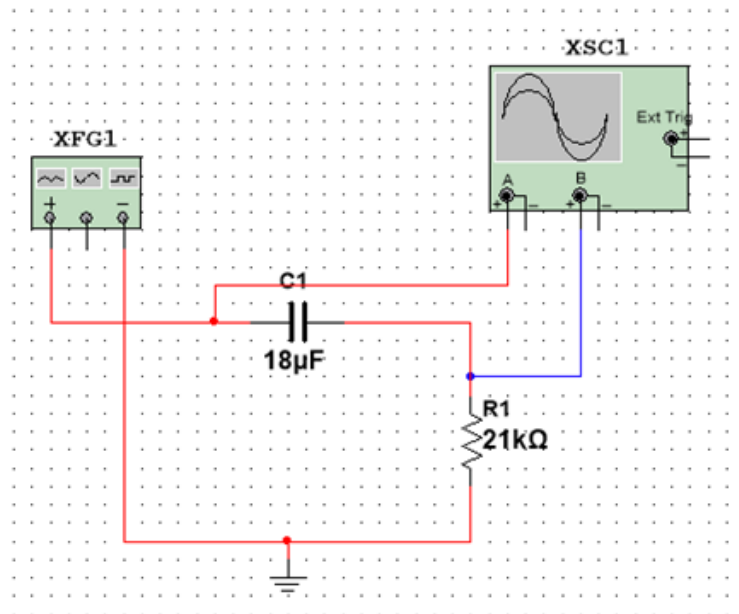
0,5 В

1 В

2 В

4 В

№ 8



Какой тип цепи представлен на рисунке?

дифференцирующая

Интегрирующая

№ 9

К линейным устройствам формирования и преобразования импульсов не относят

Дифференцирующие цепи

Интегрирующие цепи

Линии временной задержки

Электронные ключи

№ 10

К линейным устройствам формирования и преобразования импульсов относят

Дифференцирующие цепи

Интегрирующие цепи

Линии временной задержки

Электронные ключи

ПСК-5

Вопросы открытого типа:

№ 1

$$f_1(x_1, x_2, x_3, x_4) = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \vee \overline{x_2 x_3} \vee x_1(x_2 \overline{x_3} \vee x_3 x_4).$$

Является ли данное выражение дизъюнктивной нормальной формой?

№ 2

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 \vee x_2 \overline{x_3} \vee \overline{x_2 x_3 x_4} \vee x_1 x_4.$$

Является ли данное выражение дизъюнктивной нормальной формой?

№ 3

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1(x_2 \vee \overline{x_3})(\overline{x_2} \vee x_3 \vee x_4)(x_4 \vee x_1)$$

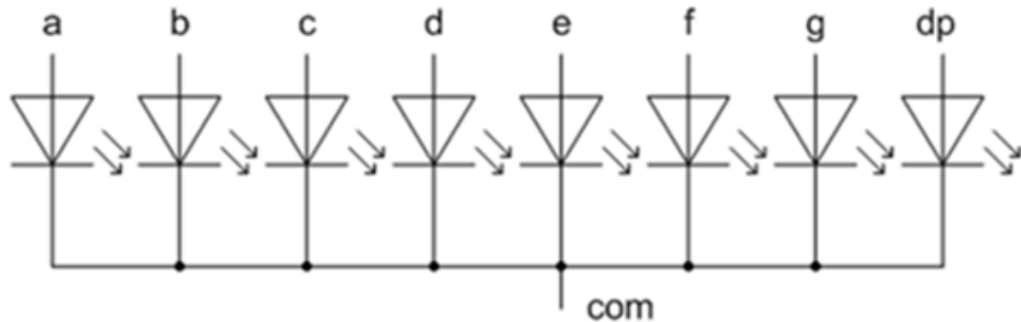
Является ли данное выражение конъюнктивной нормальной формой?

№ 4

$$f_1(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee \overline{x_2})(\overline{x_2} \vee x_3) \vee x_1$$

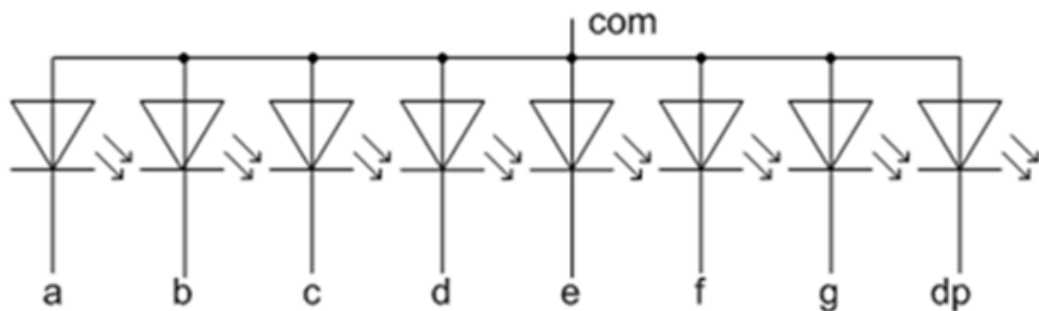
Является ли данное выражение конъюнктивной нормальной формой?

№ 5



Как называется представленная на рисунке схема соединения светодиодов в рамках семисегментного индикатора

№ 6

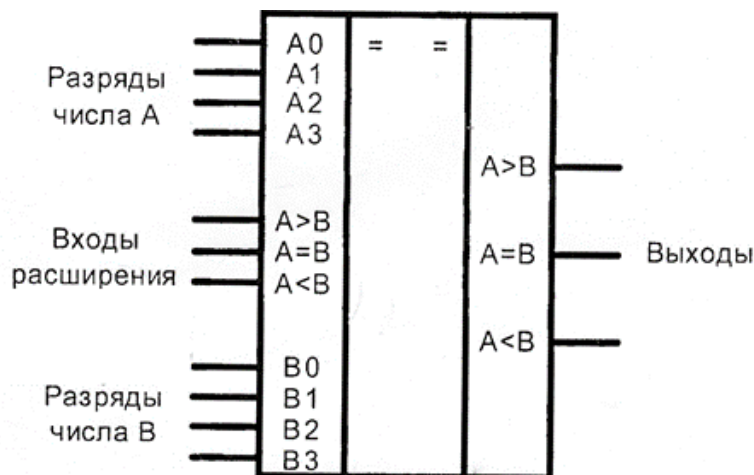


Как называется представленная на рисунке схема соединения светодиодов в рамках семисегментного индикатора

№ 7 Зарисовать схему семисегментного индикатора с общим анодом

№ 8 Зарисовать схему семисегментного индикатора с общим катодом

№ 9



Какой цифровой функциональный узел представлен на рисунке?

№ 10 В полном мультиплексоре между числом информационных входов n и числом адресных входов m действует соотношение _____

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Для какого линейного устройства формирования и преобразования импульсов характерно, что выходной сигнал пропорционален скорости изменения входного

Дифференцирующие цепи

Интегрирующие цепи

Линии временной задержки

Импульсные трансформаторы

№ 2 Длительность переходного процесса RC-цепи равна

RC

2RC

3RC

R/C

№ 3 Кривая намагничивания импульсного трансформатора представляет собой

Экспоненциальную функцию

Линейно-нарастающую функцию

Линейно-убывающую функцию

Петлю гистерезиса

№ 4 Импульсная магнитная проницаемость - это

Отношение приращения магнитной индукции к приращению напряженности намагничивающего поля

Отношение приращения напряженности намагничивающего поля к приращению магнитной индукции

Отношение приращения магнитной индукции к приращению напряженности электрического поля

Отношение приращения магнитной индукции к приращению напряжения

№ 5 В многоэмиттерном транзисторе число эмиттеров определяет

Число входов ИЛС

Число выходов ИЛС

Число внутренних состояний

Число точек заземления

№ 6 Коэффициент разветвления по выходу для интегральных логических схем (ИЛС) – это

Величина, обратная коэффициенту объединения по входу

Нагрузочная способность

Зависимость выходного напряжения ИЛС от напряжения на одном из его входов

Значение логического перепада для используемой технологии

№ 7 Какую логическую функцию выполняет базовый элемент ТТЛ

НЕ

ИЛИ

И-НЕ

ИЛИ-НЕ

№ 8 Электронный прибор, лежащий в основе базового элемента ТТЛ – это

Многоэмиттерный транзистор

Полевой транзистор в управляющем р-п-переходах

МДП-транзистор со встроенным каналом

МДП-транзистор с наведенным каналом

№ 9 МДП-транзистор с индуцированным каналом может работать

Только в режиме обеднения заряда

В режиме обеднения и обогащения канала

Только в режиме обогащения канала

Только при заземленном затворе

№ 10 МДП-транзистор с собственным каналом может работать

Только в режиме обеднения заряда

В режиме обеднения и обогащения канала

Только в режиме обогащения канала

Только при заземленном затворе

ПСК-6/23

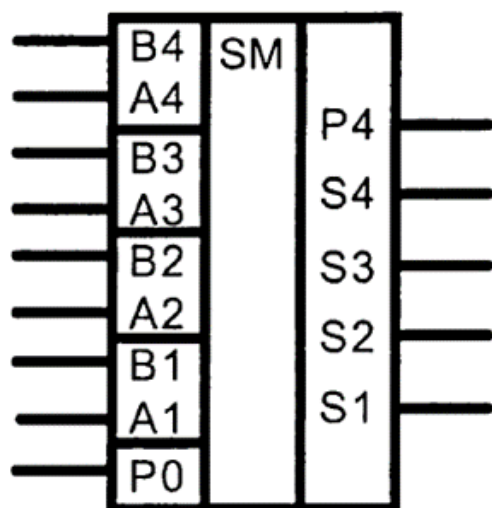
Вопросы открытого типа:

№ 1 Сколько адресных входов должен иметь мультиплексор, имеющий 8 информационных входов? Ответ:

№ 2 Сколько адресных входов должен иметь мультиплексор, имеющий 16 информационных входов? Ответ: _____

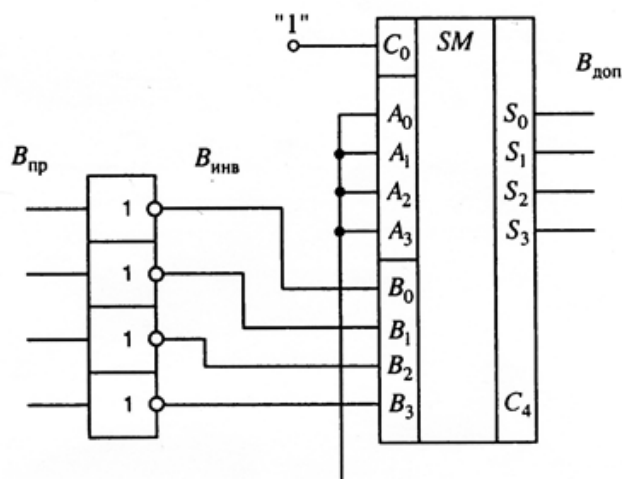
№ 3 Какую логическую функцию называют «штрих Шеффера»

№ 4



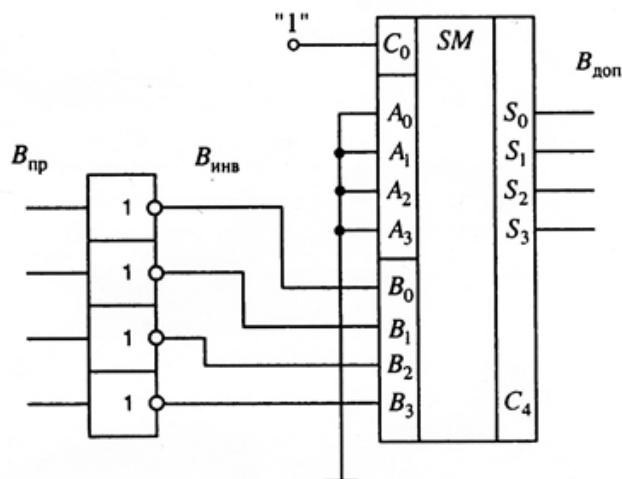
Какой цифровой функциональный узел представлен на рисунке?

№ 5



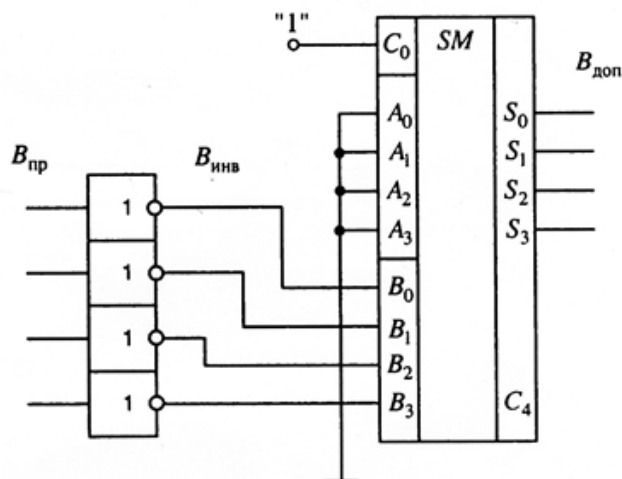
На вход схемы подается положительное число 12 (в десятичной системе счисления). Какой результат следует ожидать на выходах схемы и почему. Привести название схемы и обосновать ответ.

№ 6



На вход схемы подается положительное число 10 (в десятичной системе счисления). Какой результат следует ожидать на выходах схемы и почему. Привести название схемы и обосновать ответ.

№ 7



На вход схемы подается положительное число 9 (в десятичной системе счисления). Какой результат следует ожидать на выходах схемы и почему. Привести название схемы и обосновать ответ.

№ 8 При какой комбинации входных сигналов трехвходового логического элемента ИЛИ-НЕ на выходе появится логическая единица: _____

№ 9 Согласно теореме де Моргана отрицание дизъюнкции логических переменных эквивалентно _____

№ 10 В основу построения карты Карно положен код Грея, который предполагает, что _____

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Комбинационное цифровое устройство – это устройство, которое

содержит элементы памяти

описывается комбинацией разностных уравнений

содержит в своем составе комбинацию регистров и шинных формирователей

предполагает, что значение выходной функции определяется комбинацией входных логических переменных

№ 2 Дизъюнктивная нормальная форма логической функции – это

Дизъюнкция элементарных конъюнкций переменных или их инверсий

Конъюнкция элементарных дизъюнкций переменных или их инверсий

Дизъюнкция всех переменных и их инверсий

- Конъюнкция всех переменных и их инверсий
- № 3 Конъюнктивная нормальная форма логических функции – это
- Дизъюнкция элементарных конъюнкций переменных или их инверсий
- Конъюнкция элементарных дизъюнкций переменных или их инверсий
- Дизъюнкция всех переменных и их инверсий
- Конъюнкция всех переменных и их инверсий
- № 4 Какое из перечисленных цифровых устройств не относится к классу последовательных:

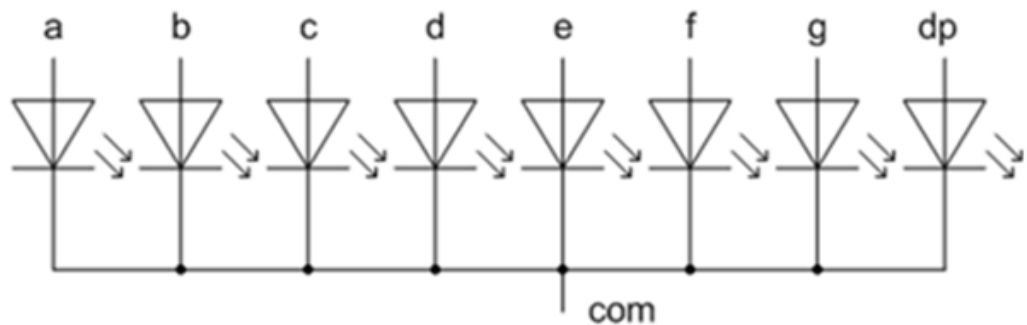
Мультиплексор

Демультимплексор

Шифратор

Счетчик

№ 5

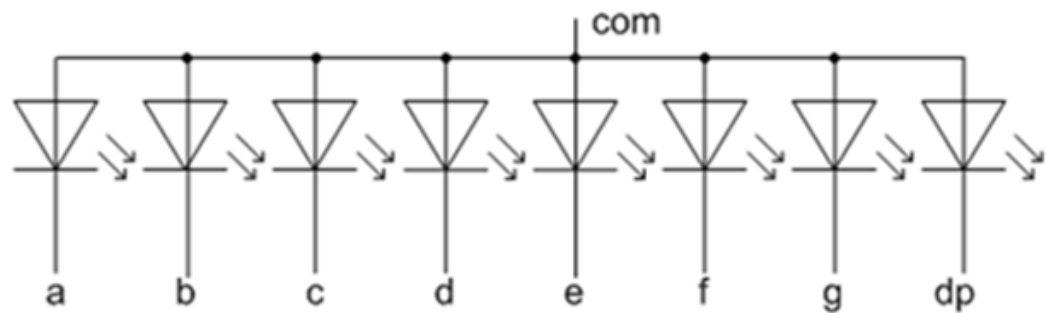


Это схема

7-сегментного индикатора с общим анодом

7-сегментного индикатора с общим катодом

№ 6

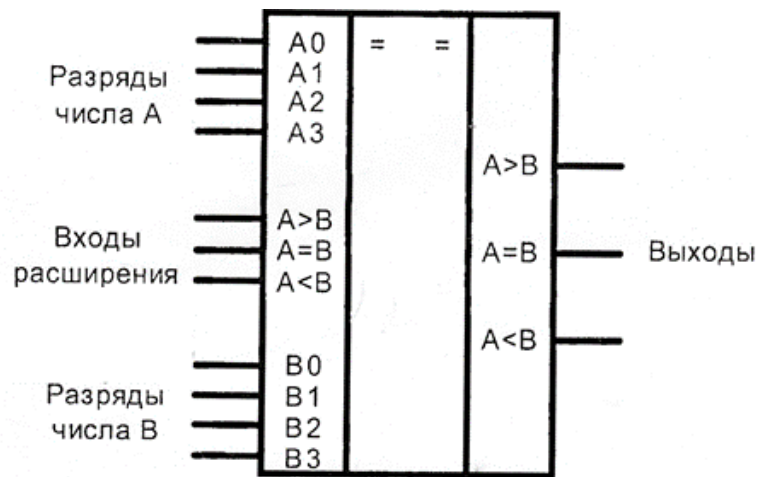


Это схема

7-сегментного индикатора с общим анодом

7-сегментного индикатора с общим катодом

№ 7



Какой цифровой функциональный узел представлен на рисунке?

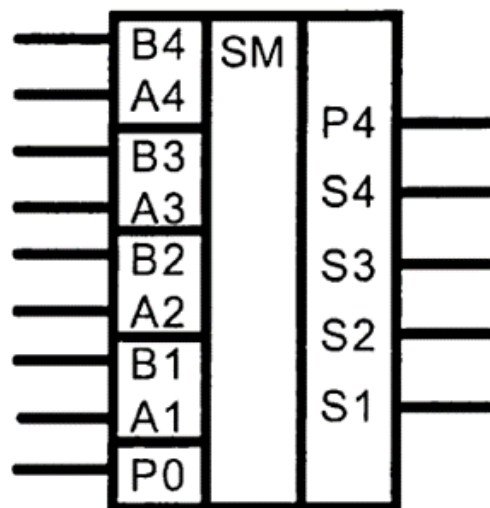
Компаратор

Мультиплексор

Шифратор

Сумматор

№ 8



Какой цифровой функциональный узел представлен на рисунке?

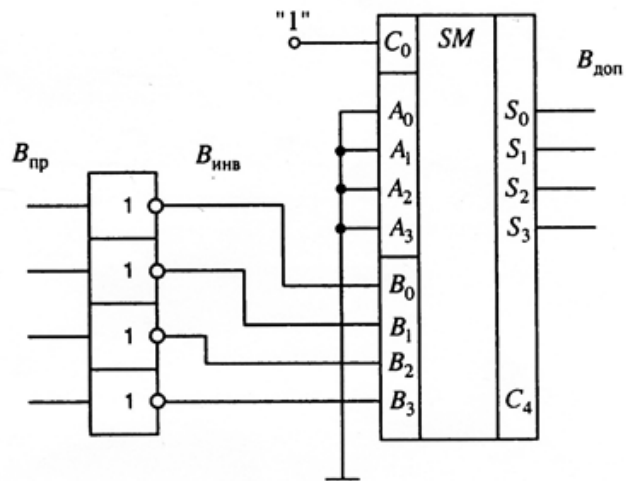
Компаратор

Мультиплексор

Шифратор

Сумматор

№ 9



- Эта схема
- вычитателя двоичных кодов
 - сумматора двоичных кодов
 - преобразователя прямого кода в дополнительный
 - преобразователя прямого кода в инверсный
- № 10 Какая логическая функция не формируется на выходе компаратора
- $F(A > B)$
 - $F(A$
 - $F(A = B)$
 - $F(A + B)$