



ПРИМЕР ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА для оценки квалификации

Специалист по разработке схмотехнической документации на систему
упарвления ракет-носителей и космических аппаратов

6 уровень квалификации
(наименование квалификации)

(Вариант 1)

Пример оценочного средства разработан в рамках Комплекса мероприятий по развитию механизма независимой оценки квалификаций, по созданию и поддержке функционирования базового центра профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих кадров, утвержденного 01 марта 2017 года

2019 год

Состав примера оценочных средств¹

| Раздел | страница |
|--|----------|
| 1. Наименование квалификации и уровень квалификации | 3 |
| 2. Номер квалификации | 3 |
| 3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации | 3 |
| 5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена | 4 |
| 6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена | 7 |
| 7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий | 7 |
| 8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий | 9 |
| 9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости) | 9 |
| 10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена | 10 |
| 11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального о экзамена | 26 |
| 12. Задания для практического этапа профессионального экзамена | 28 |
| 13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации | 46 |
| 14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии) | 47 |

¹ В соответствии с Приложением «Структура оценочных средств» к Положению о разработке оценочных средств для проведения независимой оценки квалификации, утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 ноября 2016 г. N 601н

1. Наименование квалификации и уровень квалификации:

Специалист по разработке схемотехнической документации на систему управления ракет-носителей и космических аппаратов (6 уровень квалификации)

(указываются в соответствии с профессиональным стандартом или квалификационными требованиями, установленными федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации)

2. Номер квалификации: 25.01500.05

(номер квалификации в реестре сведений о проведении независимой оценки квалификации)

3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (далее - требования к квалификации):

Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов (Минтруда России от 24.07.2018 № 488н, рег. № 286) код 25.015

(наименование и код профессионального стандарта либо наименование и реквизиты документов, устанавливающих квалификационные требования)

4. Вид профессиональной деятельности:

Разработка системы управления полетами ракет-носителей (далее - РН) и космических аппаратов (далее – КА)

(по реестру профессиональных стандартов)

5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

| Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации | Критерии оценки квалификации | Тип и № задания ² |
|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| <p><i>С/01.6 Необходимые знания:</i> Методическая, нормативно-техническая документация, определяющая технические требования, порядок разработки и эксплуатации схем электрических изделий системы управления полетами РН и КА</p> | <p>1 балл (правильный ответ)</p> | <p>С выбором ответа: №5, 6, 8, 16, 33, 40</p> |
| | <p>0 баллов (неправильный ответ)</p> | <p>С открытым ответом: №1</p> |
| | | <p>Установление соответствия: №11, 22</p> |
| | | <p>Установление последовательности: №3</p> |
| <p><i>С/02.6 Необходимые знания:</i> Системы и методы разработки математических моделей узлов, функциональных модулей и приборов системы управления РН и КА</p> | <p>1 балл (правильный ответ)</p> | <p>С выбором ответа: №4, 13, 14, 15, 25, 27, 30, 31, 34, 36, 39</p> |
| | <p>0 баллов (неправильный ответ)</p> | <p>Установление соответствия: №17</p> |
| <p><i>С/04.6 Необходимые знания:</i> Методическая, нормативно-техническая документация, определяющая технические требования, порядок и методики отработок приборов и устройств системы управления полетами РН и КА</p> | <p>1 балл (правильный ответ)</p> | <p>С выбором ответа: №21, 32</p> |
| | <p>0 баллов (неправильный ответ)</p> | <p>Установление последовательности: №20</p> |

| Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации | Критерии оценки квалификации | Тип и № задания ² |
|---|--|---|
| <i>С/03.6 Необходимые знания:</i> Основы электроники и вычислительной техники | 1 балл (правильный ответ) 0 баллов (неправильный ответ) | С выбором ответа: №9, 10, 12, 23, 24, 28, 38 |
| | | С открытым ответом: №26 |
| <i>С/01.6 Необходимые умения:</i> Разрабатывать техническое задание на рабочее место для проверки изделия системы управления полетами РН и КА | 1 балл (правильный ответ) 0 баллов (неправильный ответ) | С выбором ответа: №2 |
| <i>С/04.6 Необходимые умения:</i> Создавать условия для обеспечения необходимого качества отработки приборов и устройств системы управления РН и КА на электрических макетах | 1 балл (правильный ответ) 0 баллов (неправильный ответ) | С выбором ответа: №29 |
| <i>С/04.6 Необходимые знания:</i> Базовая техническая терминология в области применения средств наземной аппаратуры контроля и управления и измерений при летных испытаниях, штатной эксплуатации РН, КА, РБ | 1 балл (правильный ответ) 0 баллов (неправильный ответ) | С выбором ответа: №7, 19 |
| | | Установление соответствия: №35 |
| <i>С/01.6 Необходимые знания:</i> Технико-эксплуатационные характеристики схем электрических изделий системы управления полетами РН и КА | 1 балл (правильный ответ) 0 баллов (неправильный ответ) | С выбором ответа: №37 |

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:

количество заданий с выбором ответа: 31 ;
количество заданий с открытым ответом: 2 ;
количество заданий на установление соответствия: 5 ;
количество заданий на установление последовательности: 2 ;
время выполнения заданий для теоретического этапа экзамена: **120 минут**

6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

| Трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации | Критерии оценки квалификации | Тип и № задания ² |
|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| <u>Разработка схем электрических приборов системы управления РН и КА</u> | Разработка схемы электрической блока электронного устройства использованием предоставленных элементов | Выполнение трудовых функций задание №1 в модельных условиях |
| <u>Разработка схем электрических приборов системы управления РН и КА</u> | Разработка текста программы цифрового блока на языке описания цифровой аппаратуры | Выполнение трудовых функций задание №1 в модельных условиях |

7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий:

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена: – *выделенное помещение для 5 – 10 человек с системой климат-контроля обеспечивающей следующие параметры окружающей среды: температуру (20±3)°С, влажность (40±10)% – 1 помещение;*

– *персональное освещенное рабочее место (стол, стул), оснащенное канцелярскими принадлежностями (механический простой карандаш, ластик, 2 гелевые синие ручки, калькулятор, 5 листов белой бумаги ф. А4) – количество по числу соискателей;*

– *персональный компьютер с комплектом офисного программного обеспечения и интернет браузерами – по числу соискателей;*

² Для проведения практического этапа профессионального экзамена используются два типа заданий: задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных или модельных условиях; портфолио

– персональное освещенное рабочее место (стол, стул) эксперта), оснащенное канцелярскими принадлежностями (механический простой карандаш, ластик, набор цветных гелиевых ручек, калькулятор, 5 листов белой бумаги ф.А4) – по количеству экспертов;

– персональный компьютер, подключенный к глобальной сети интернет, с комплектом офисного программного обеспечения и интернет браузерами – по числу экспертов

(Примечание – все рабочие компьютеры должны быть объединены в локальную компьютерную сеть, с возможностью управления и контроля с компьютеров экспертов);

– ключи к заданиям для эксперта – по количеству экспертов;

– принтер с пачкой белой бумаги (100 листов ф.А4);

– система видеонаблюдения за ходом проведения экзамена с возможностью записи на жесткий диск или другой информационный носитель;

– кулер с питьевой водой и одноразовыми стаканами;

– медицинская аптечка для возможности оказания первой медицинской помощи;

– система пожаротушения и сигнализации. _____ (помещение, инвентарь, компьютерная техника и оргтехника, программное обеспечение, канцелярские принадлежности и другие)

б) материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена: _____

– выделенное помещение для 5 – 10 человек с системой климат-контроля обеспечивающей следующие параметры окружающей среды: температуру $(20\pm 3)^\circ\text{C}$, влажность $(40\pm 10)\%$ – 1 помещение;

– персональное освещенное рабочее место (стол, стул), оснащенное канцелярскими принадлежностями (механический простой карандаш, ластик, 2 гелиевые синие ручки, калькулятор, линейка, циркуль, 5 листов белой бумаги ф.А3 со штампом и рамкой по ЕСКД) – количество по числу соискателей;

– комплект оценочных средств на бумажном носителе – по числу соискателей

– персональное освещенное рабочее место (стол, стул) эксперта), оснащенное канцелярскими принадлежностями (механический простой карандаш, ластик, набор цветных гелиевых ручек, калькулятор, 5 листов белой писчей бумаги ф.А4) – по количеству экспертов;

– персональный компьютер эксперта, подключенный к глобальной сети интернет, с комплектом офисного программного обеспечения и интернет браузерами – по числу экспертов;

(Примечание – все рабочие компьютеры должны быть объединены в локальную компьютерную сеть, с возможностью управления и контроля с компьютеров экспертов);

– ключи к заданиям для эксперта – по количеству экспертов;

– принтер с пачкой белой бумаги (100 листов ф.А4);

– система видеонаблюдения за ходом проведения экзамена с возможностью

записи на жесткий диск или другой информационный носитель;

– кулер с питьевой водой и одноразовыми стаканами;

– медицинская аптечка для возможности оказания первой медицинской помощи;

– система пожаротушения и сигнализации.

(оборудование, инструмент, оснастка, материалы, средства индивидуальной защиты, экзаменационные образцы и другие)

8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий:

Обязательные требования:

– наличие не менее 2-х экспертов с квалификацией эксперта со стороны Совета по профессиональным квалификациям (при наличии);

– отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей.

Образование: *Высшее техническое образование.*

Должность: *начальник бюро, начальник отдела.*

Опыт работы: *не менее 5 лет в должности по данной квалификации.*

Наличие знаний:

– нормативно-правовых актов в области независимой оценки квалификации и особенности их применения при проведении профессионального экзамена;

– нормативные правовые акты, регулирующие вид профессиональной деятельности и проверяемую квалификацию;

– методы оценки квалификации, определенные утвержденным Советом оценочным средством (оценочными средствами);

– требования и порядок проведения теоретической и практической части профессионального экзамена и документирования результатов оценки;

– порядок работы с персональными данными и информацией ограниченного использования (доступа);

Умения:

– применять оценочные средства;

– анализировать полученную при проведении профессионального экзамена информацию, проводить экспертизу документов и материалов;

– проводить осмотр и экспертизу объектов, используемых при проведении профессионального экзамена;

– проводить наблюдение за ходом профессионального экзамена;

– принимать экспертные решения по оценке квалификации на основе критериев оценки, содержащихся в оценочных средствах;

– формулировать, обосновывать и документировать результаты профессионального экзамена;

– использовать информационно-коммуникационные технологии и программно-технические средства, необходимые для подготовки и оформления экспертной документации.

(требования к квалификации и опыту работы, особые требования к членам экспертной комиссии)

9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при

необходимости):

Проведение инструктажа по правилам прохождения экзамена на рабочем месте, разработанным ЦОК(ом).

(проведение обязательного инструктажа на рабочем месте и другие)

10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена:

- 1. Вставьте пропущенное слово (введите пропущенное слово маленькими буквами, в именительном падеже и единственном числе) ... проект является проектной стадией разработки конструкторской документации по ГОСТ 2.103 и его следует разрабатывать в соответствии с техническим заданием с целью выявления окончательных технических решений, дающих полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходных данных для разработки рабочей конструкторской документации, когда это целесообразно сделать до разработки рабочей конструкторской документации**

- 2. Что входит в понятие разработки технического задания на проектирование системы управления ракеты-носителя (космического аппарата) (выберите все правильные варианты ответа)**
 - 2.1. Определение сроков проведения работ
 - 2.2. Определение требований, определяющих характеристики и назначение изделия
 - 2.3. Обоснование потребностей в новом изделии
 - 2.4. Определение требований, определяющих эксплуатационные характеристики изделия
 - 2.5. Определение требований к технической документации на изделие

- 3. Из представленного ниже перечня выберите и создайте правильную последовательность этапов выполнения опытно-конструкторской работы согласно ГОСТ РВ 15.203**

Перечень:

 - 3.1. Разработка технического проекта
 - 3.2. Разработка рабочей конструкторской документации
 - 3.3. Разработка эскизного проекта
 - 3.4. Утверждение рабочей конструкторской документации
 - 3.5. Изготовление опытного образца изделия и проведение предварительных испытаний
 - 3.6. Проведение государственных испытаний опытного образца изделия или межведомственных испытаний опытного образца составной части изделия

- 4. Посредством чего осуществляется разработка ракеты-носителя (космического аппарата)? (выберите один правильный вариант ответа)**
 - 4.1. Посредством проектирования
 - 4.2. Посредством проектирования и конструирования
 - 4.3. Посредством конструирования

- 4.4. Посредством моделирования
- 4.5. Посредством изготовления

- 5. Какова основная цель разработки технического задания на создание ракеты-носителя (космического аппарата)? (выберите один правильный вариант ответа)**
 - 5.1. Осуществление разработки, изготовления и испытания макетов изделия
 - 5.2. Определение требований, предъявляемых к конструкции заказчиком
 - 5.3. Рассмотрение, согласование и утверждение документов технического проекта
 - 5.4. Обоснование потребности в новой продукции
 - 5.5. Анализ существующих аналогов изделия

- 6. Какие из представленных разделов присутствуют в техническом задании? (выберите все правильные варианты ответа)**
 - 6.1. «Технико-экономические требования»
 - 6.2. «Цель выполнения разработки»
 - 6.3. «Перечень электрорадиоизделий»
 - 6.4. «Сравнение с аналогами»
 - 6.5. «Технические требования»

- 7. Что является совокупностью бортовых и наземных приборов и устройств ракеты-носителя [космического аппарата] с программным обеспечением, предназначенных для управления движением объекта управления и функционированием бортового оборудования (выберите один правильный вариант ответа)**
 - 7.1. Система автономного управления ракеты-носителя (космического аппарата)
 - 7.2. Система управления ракеты-носителя (космического аппарата)
 - 7.3. Автоматизированная система управления космическим аппаратом
 - 7.4. Комплекс ракеты-носителя (космического аппарата)
 - 7.5. Бортовой специальный комплекс космической системы

- 8. Что входит в понятие «комплект конструкторской документации»? (выберите один правильный вариант ответа)**
 - 8.1. Совокупность конструкторских документов, относящихся ко всему изделию (составленные на все данное изделие в целом), например, сборочный чертеж, принципиальная электрическая схема, технические условия, эксплуатационные документы
 - 8.2. Конструкторские документы, содержащий в основном графическое изображение изделия и (или) его составных частей, взаимного расположения и функционирования этих частей, их внутренних и внешних связей
 - 8.3. Конструкторские документы, содержащий в основном сплошной текст

или текст, разбитый на графы

8.4. Текстовые документы с описанием принципов работы, особенностей при эксплуатации изделия

9. Какой из приведенных ниже интерфейсов передачи данных позволяет работать в полнодуплексном режиме (выберите один правильный вариант ответа)

9.1. RS-485

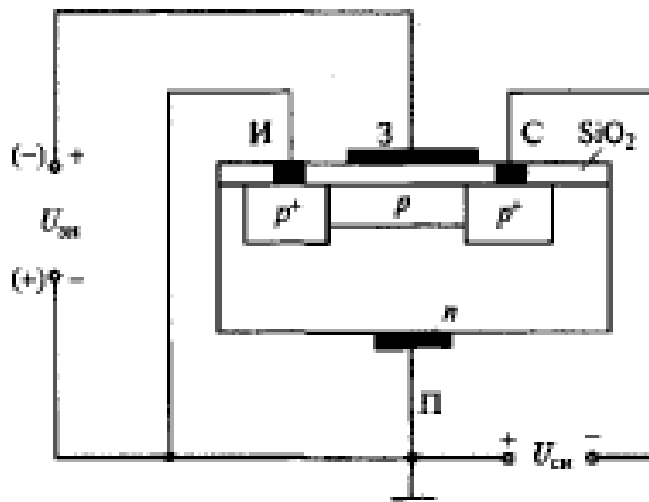
9.2. ГОСТ Р 52070

9.3. CAN

9.4. RS-422

9.5. 1-Wire

10. Какое из утверждений о полевом металл-оксид-полупроводником транзисторе со встроенным каналом, схема которого приведена на рисунке, НЕПРАВИЛЬНОЕ (выберите один вариант ответа)



10.1. При $U_{зи} = 0$ характер изменения тока I_C подобен характеру изменения тока I_C в полевом транзисторе с управляющим р-п переходом

10.2. При $U_{зи} < 0$ будет иметь место режим обеднения

10.3. При $U_{зи} < 0$ транзистор будет работать в режиме обогащения

10.4. Если $U_{зи} > 0$, наступит работа в режиме обеднения

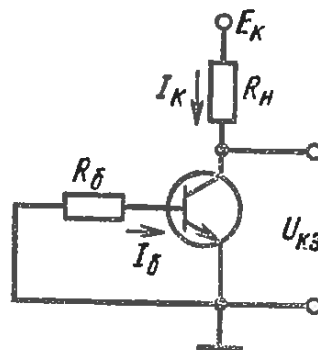
10.5. Металл-оксид-полупроводниковый транзистор со встроенным каналом может работать как в режиме обогащения, так и в режиме обеднения

11. Какое определение из колонки «Б» соответствует коду типа (вида) схемы из колонки «А». Каждый элемент из колонки «Б» может использоваться один раз, несколько раз или не использоваться вообще (ответ представьте в виде: 1-г; 2-а; 3-в...)

| «А» | «Б» |
|-----------------------|-------------|
| Код типа (вида) схемы | Определение |

| | |
|-------|--|
| 1. E1 | а) Схема электрическая соединений и подключения (схема сопряжения) |
| 2. Э6 | б) Схема электрическая |
| 3. Э3 | принципиальная |
| 4. Э4 | в) Схема электрическая подключений |
| 5. Г4 | г) Схема деления |
| 6. Э0 | д) Схема гидравлическая структурная |
| | е) Схема электрическая соединений |
| | ж) Схема электрическая общая |
| | з) Схема гидравлическая соединений |

12. В схеме на рисунке ниже ($R_б = 50 \text{ кОм}$, $R_н = 10 \text{ кОм}$, $E_к = 24 \text{ В}$) используется транзистор с коэффициентом передачи тока базы $\beta = 19$. Определить напряжение коллектор-эмиттер (выберите один правильный вариант ответа)



- 12.1. 5 В
- 12.2. 4,6 В
- 12.3. 4,8 В
- 12.4. 3,8 В
- 12.5. 24 В

13. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата? (выберите один правильный вариант ответа)

- 13.1. Аналитическая
- 13.2. Графическая
- 13.3. Цифровая
- 13.4. Алгоритмическая
- 13.5. Табличная

14. Как называются модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий и их элементы (элементы модели) достаточно точно установлены? (выберите один правильный вариант ответа)

- 14.1. Стохастические
- 14.2. Дискретные
- 14.3. Детерминированные
- 14.4. Линейные
- 14.5. Динамические

15. Какие модели используются при расчете и моделировании режимов по постоянному току или напряжению? (выберите один правильный вариант ответа)

- 15.1. Линейные модели
- 15.2. Модели с сосредоточенными параметрами
- 15.3. Модели с распределёнными параметрами
- 15.4. Динамические модели
- 15.5. Статические модели

16. Какая система является основополагающей при разработке конструкторской документации? (выберите один правильный вариант ответа)

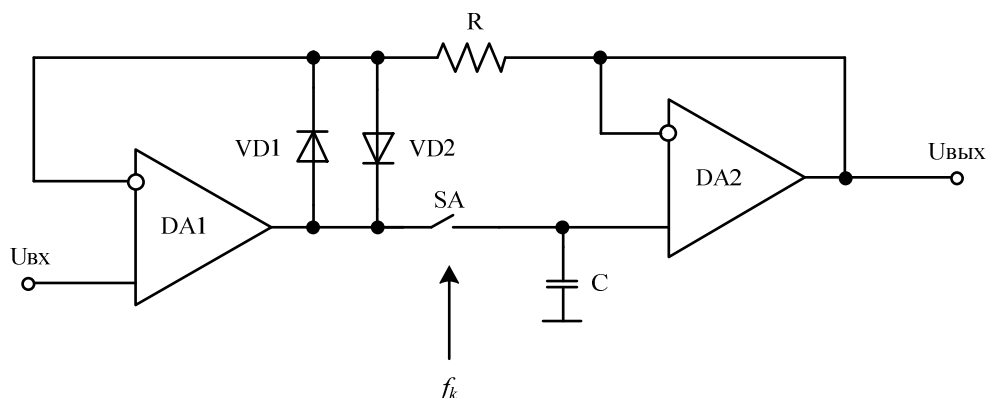
- 16.1. ЕСКД. Единая система конструкторских документов
- 16.2. ЕСТД. Единая система технологических документов
- 16.3. ГСС. Государственная система стандартизации
- 16.4. ГСИ. Государственная система единства измерений
- 16.5. ЕССП. Единая система стандартов

17. Какое определение из колонки «Б» соответствует виду моделирования «А». Каждый элемент из колонки «Б» может использоваться один раз, несколько раз или не использоваться вообще (ответ представьте в виде: 1-г; 2-а; 3-в...)

| «А» | «Б» |
|-------------------|--|
| Вид моделирования | Определение |
| 1. Концептуальное | а) моделирование посредством построения модели, осуществляемое средствами математики и логики б) моделирование, при котором логико-математическая модель исследуемого объекта представляет собой алгоритм функционирования объекта, |

| | |
|------------------------------|--|
| 2. Физическое | реализованный в виде программного комплекса для компьютера в) моделирование, при котором модель и моделируемый объект представляют собой реальные объекты или процессы единой или различной физической природы, причем между процессами в объекте-оригинале и в модели выполняются некоторые соотношения подобия, вытекающие из схожести физических явлений |
| 3. Структурно-функциональное | г) моделирование, при котором совокупность уже известных фактов или представлений относительно исследуемого объекта или системы истолковывается с помощью некоторых специальных знаков, символов, операций над ними или с помощью естественного или искусственного языков |
| 4. Математическое | д) моделирование, основанное на аналогии процессов и явлений, имеющих различную физическую природу, но одинаково описываемых формально |
| 5. Имитационное | е) моделирование, при котором моделями являются схемы (блок-схемы), графики, чертежи, диаграммы, таблицы, рисунки, дополненные специальными правилами их объединения и преобразования |

18. Схема какого устройства приведена на рисунке ниже? (выберите один правильный вариант ответа)



- 18.1. Дифференциатор
 - 18.2. Фильтр высоких частот четвертого порядка по характеристике Бесселя
 - 18.3. Устройство выборки и хранения
 - 18.4. Интегратор
 - 18.5. Полосовой фильтр четвертого порядка по характеристике Баттерворда
- 19. Что является составной частью ракетно-космического комплекса, предназначенного для проведения автономных и комплексных проверок бортовых систем ракет-носителей, разгонных блоков или космических головных частей? (выберите один правильный вариант ответа)**
- 19.1. Технологическое оборудование технического комплекса ракетно-космического комплекса
 - 19.2. Наземный проверочный комплекс системы управления
 - 19.3. Проверочно-пусковой комплекс наземный комплекс системы управления
 - 19.4. Контрольно-проверочная аппаратура ракетно-космического комплекса
 - 19.5. Регламентная аппаратура системы управления
- 20. Из представленного ниже перечня выберите и создайте правильную последовательность этапов автономных испытаний бортовой аппаратуры космического аппарата в соответствии с комплексной программой экспериментальной отработки**
- Перечень:**
- 20.1. Конструкторско-доводочные
 - 20.2. Ресурсные
 - 20.3. Лабораторно-отрабочные
 - 20.4. Предварительные
 - 20.5. Испытания на специальные воздействия
- 21. На каком этапе создания космического аппарата единичного (мелкосерийного) изготовления проводится разработка отчета по анализу видов, последствий и критичности отказов согласно ГОСТ Р 56516? (выберите один правильный вариант ответа)**
- 21.1. На этапе «Аванпроект (техническое предложение)»
 - 21.2. На этапе «Разработка рабочей конструкторской документации на опытные изделия комплекса и макеты»
 - 21.3. На этапе «Эскизный проект»
 - 21.4. На этапе «Изготовление макетов и опытных изделий комплекса, автономные испытания и корректировка рабочей документации»
 - 21.5. На этапе «Летные испытания»
- 22. Какое определение из колонки «Б» соответствует типу схемы электрической из колонки «А». Каждый элемент из колонки «Б» может использоваться один раз, несколько раз или не использоваться вообще**

(ответ представьте в виде: 1-г; 2-а; 3-в...)

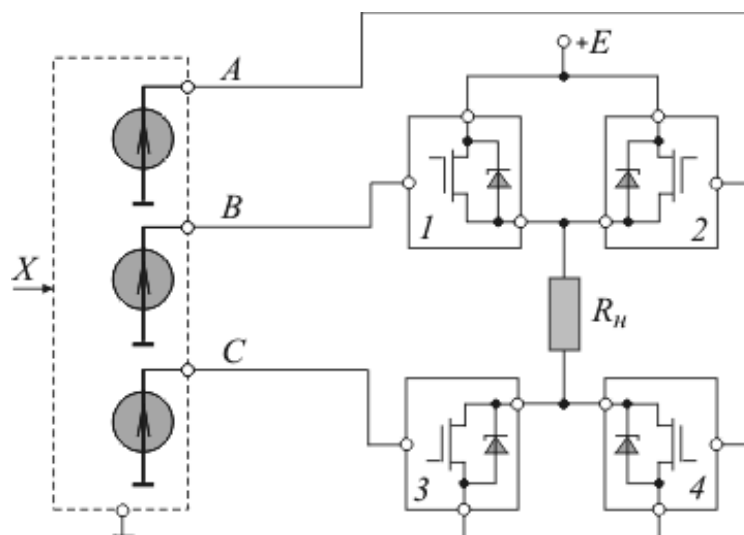
| «А» | «Б» |
|-------------------------|---|
| Тип схемы электрической | Определение |
| 1. Функциональная | а) схема, на которой изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними б) схема, на которой изображают функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы), участвующие в процессе, иллюстрируемом схемой, и связи между этими частями |
| 2. Структурная | в) схема, на которой изображают все устройства и элементы, входящие в состав изделия, их входные и выходные элементы (соединители, платы, зажимы и т.д.), а также соединения между этими устройствами и элементами г) схема, содержащая элементы различных типов схем одного вида |
| 3. Принципиальная | д) схема, на которой изображают устройства и элементы, входящие в комплекс, а также провода, жгуты и кабели (многожильные провода, электрические шнуры), соединяющие эти устройства и элементы |
| 4. Соединений | е) схема, на которой изображают изделие, его входные и выходные элементы (соединители, зажимы и т.д.) и подводимые к ним концы проводов и кабелей внешнего монтажа, около которых помещают данные о подключении изделия (характеристики внешних цепей и (или) адреса) |
| 5. Подключения | ж) схема, на которой изображают все |

| | |
|----------|--|
| 6. Общая | электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии установленных электрических процессов, все электрические взаимосвязи между ними, а также электрические элементы (соединители, зажимы и т.д.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи (3) |
|----------|--|

23. Какое определение из представленного ниже перечня относится к мажоритарному резервированию (выберите один правильный вариант ответа)

- 23.1. Резервирование, при котором используется один или несколько резервных элементов, находящихся в режиме основного элемента
- 23.2. Резервирование, при котором используется один или несколько резервных элементов, находящихся в ненагруженном режиме до начала выполнения ими функций основного элемента
- 23.3. Резервирование, при котором используется нагруженный резерв, и при отказе любого элемента в резервированной группе выполнение объектом требуемых функций обеспечивается оставшимися элементами без переключений
- 23.4. Резервирование, при котором в нагруженном режиме находится нечетное количество не менее трех однотипных элементов и результатом работы объекта принимается одинаковый результат работы большинства основных элементов
- 23.5. Резервирование, при котором резервируются отдельные элементы объекта или их группы

24. Какие функции позволяет реализовать схема, приведенная на рисунке ниже? (выберите все правильные варианты ответа)



- 24.1. Аварийное отключение нагрузки при отказе одного из выходных ключей 1, 2, 3 или 4
- 24.2. Аварийное отключение нагрузки при отказе одного из управляющих устройств А, В или С
- 24.3. Аварийное включение нагрузки при отказе одного из выходных ключей 1, 2, 3 или 4
- 24.4. Аварийное отключение нагрузки при отказе двух из трех управляющих устройств А, В или С
- 24.5. Аварийное включение и отключение нагрузки при отказе одного из управляющих устройств А, В или С (+)

25. Для моделирования какого элемента используется модель Эберса-Молла? (выберите один правильный вариант ответа)

- 25.1. Диода
- 25.2. Полевого металл-оксид-полупроводником транзистора
- 25.3. Биполярного транзистора
- 25.4. Тиристора
- 25.5. Операционного усилителя

26. Вставьте пропущенное слово (введите пропущенное слово маленькими буквами, в именительном падеже и единственном числе)

... – способ обеспечения надежности объекта за счет использования дополнительных средств и/или возможностей сверх минимально необходимых для выполнения требуемых функций

27. Какие модели используются при анализе переходных или частотных характеристик электронных устройств (выберите один правильный вариант ответа)

- 27.1. Линейные модели
- 27.2. Модели с сосредоточенными параметрами
- 27.3. Модели с распределёнными параметрами
- 27.4. Динамические модели
- 27.5. Статические модели

28. Для измерения температуры холодного спая в приборе аварийной защиты ракеты носителя используется термопреобразователь сопротивления платиновый, который имеет следующие характеристики: сопротивление при температуре $0^{\circ}\text{C} = 100 \text{ Ом}$, изменение сопротивления на $1^{\circ}\text{C} = 0,385 \text{ Ом}$, ток включения 1 мА, температурный диапазон $0...500^{\circ}\text{C}$. Датчик регистрирует изменение температуры на $0,1^{\circ}\text{C}$. Укажите, какая разрядность аналого-цифрового преобразователя (для упрощения принимается с идеальной характеристикой) достаточна для применения в

указанной системе? (выберите один правильный вариант ответа)

- 28.1. 8 разрядов
- 28.2. 13 разрядов
- 28.3. 12 разрядов
- 28.4. 10 разрядов
- 28.5. Недостаточно исходных данных

29. Какие из представленных ниже подходов могут использоваться для оптимизации объемов и уменьшения сроков отработки космического аппарата? (выберите все правильные варианты ответа)

- 29.1. Сокращение номенклатуры используемых изделий электронной техники и изготавливаемой материальной части для отработки космического аппарата
- 29.2. Замена физических отработочных моделей космического аппарата программными моделями
- 29.3. Применение ускоренных методов испытаний
- 29.4. Сокращение этапов автономной отработки космического аппарата за счет применения расчетных методов, если имеются статистические данные, полученные в ходе испытаний аналогов
- 29.5. Совмещение видов испытаний, имеющих близкие характеристики результатов воздействия

30. Что разрабатывается для проверки условий размещения в отведённом пространстве и условий эргономики? (выберите один правильный вариант ответа)

- 30.1. Функциональный макет изделия
- 30.2. Электронный эквивалент изделия
- 30.3. Массогабаритный макет изделия
- 30.4. Электронная модель изделия
- 30.5. Математическая модель изделия

31. Из представленного ниже перечня выберите и создайте правильную последовательность этапов моделирования в порядке их выполнения
Перечень:

- 31.1. Формализация
- 31.2. Изучение теоретических основ и сбор информации об объекте оригинала
- 31.3. Реализация модели
- 31.4. Постановка задачи
- 31.5. Выбор метода решения
- 31.6. Анализ полученной информации
- 31.7. Проверка адекватности реальному объекту

32. На каком этапе проводится проверка эксплуатационной документации согласно ГОСТ РВ 15.203? (выберите один

правильный вариант ответа)

- 32.1. На этапе разработки рабочей конструкторской документации для изготовления опытного образца изделия
- 32.2. На этапе разработки технического проекта
- 32.3. На этапе изготовления опытного образца изделия и проведения предварительных испытаний
- 32.4. На этапе проведения государственных испытаний опытного образца изделия
- 32.5. На этапе утверждения рабочей конструкторской рабочей документации для организации серийного производства изделия

33. Какие документы НЕ составляются на этапе разработки рабочей конструкторской документации для изготовления составной части опытного образца изделия (выберите все правильные варианты ответа)

- 33.1. Программа и методики предварительных испытаний составной части опытного образца изделия
- 33.2. Рабочая конструкторская документация на опытный образец составной части изделия
- 33.3. Перечень (комплектность) документации на составную часть изделия
- 33.4. Решение по акту предварительных испытаний опытного образца составной части изделия
- 33.5. Программа эргономического обеспечения

34. Каким методом проводится анализ чувствительности системы? (выберите один правильный вариант ответа)

- 34.1. Монте-Карло
- 34.2. Наихудшего случая
- 34.3. Ньютона
- 34.4. LU-разложения
- 34.5. Шихмана

35. Какое определение из колонки «Б» соответствует термину из колонки «А». Каждый элемент из колонки «Б» может использоваться один раз, несколько раз или не использоваться вообще (ответ представьте в виде: 1-г; 2-а; 3-в...)

| «А» | «Б» |
|--------|-------------|
| Термин | Определение |

| | |
|---|---|
| 1. Разгонный блок ракеты космического назначения | а) Техническое устройство, предназначенное для функционирования в космическом пространстве с целью решения задач в соответствии с назначением космического комплекса или космической системы |
| 2. Наземная аппаратура системы автономного управления ракеты-носителя или космического аппарата | б) Совокупность взаимосвязанных технических средств, предназначенных для проведения электрических испытаний систем управления ракеты-носителя и разгонного блока на стартовом комплексе и пуска ракет космического назначения |
| 3. Космический аппарат | в) Часть ракеты космического назначения, предназначенная для доставки одного или нескольких космических аппаратов на орбиты или траектории назначения после отделения от ракеты-носителя |
| 4. Проверочно-пусковой наземный комплекс системы управления | г) Часть ракеты космического назначения, предназначенная для выведения орбитального модуля или полезного груза на заданную траекторию или орбиту |
| 5. Ракета-носитель | д) Совокупность взаимосвязанных технических средств, предназначенных для проведения электрических испытаний систем управления космических аппаратов на заводе-изготовителе, техническом комплексе космического аппарата, техническом комплексе ракеты космического назначения, техническом комплексе космического ракетного комплекса |
| 6. Система навигационного обеспечения космических полетов | е) Совокупность технических средств баллистических центров, командно-измерительных пунктов и космических аппаратов, программного обеспечения, предназначенных для получения и выдачи информации о параметрах движения космических аппаратов ж) Совокупность взаимосвязанных технических устройств, обеспечивающих ввод полетного |

| | |
|--|---|
| | <p>задания и проведение регламентных проверок, требуемую последовательность и продолжительность предпусковых и пусковых операций по задействованию систем ракетного комплекса, а также бортовой аппаратуры системы автономного управления ракеты-носителя или космического аппарата и смежных с ней бортовых систем</p> |
|--|---|

36. К какому виду испытаний относится исследование управляемых систем на моделирующих стендах с включением в состав модели реального изделия? (выберите один правильный вариант ответа)

- 36.1. Летные испытания
- 36.2. Натурные испытания
- 36.3. Полунатурные испытания
- 36.4. Программное моделирование
- 36.5. Предъявительские испытания

37. С учетом каких определяющих факторов следует проводить выбор элементной базы при разработке единичных (мелкосерийных) космических аппаратов? (выберите все правильные варианты ответа)

- 37.1. Выбор радиационно-стойких электрорадиоизделий
- 37.2. Применение электрорадиоизделий, включенных в «Перечень электрорадиоизделий, разрешенных к применению при разработке, производстве и эксплуатации аппаратуры, приборов, устройств и оборудования военного назначения»
- 37.3. Минимального количества электрорадиоизделий и только высокого качества (качества «ОС», «ОСМ», «ОСД»)
- 37.4. Применение электрорадиоизделий уровня качества Space или Military
- 37.5. Применение электрорадиоизделий уровня качества ВП

38. Какие из представленных ниже схем сопряжения цифровых устройств и схем управления нагрузкой правильные? (выберите все правильные варианты ответа)

- 38.1.

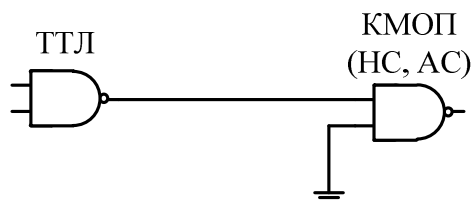


Рисунок 1

38.2.

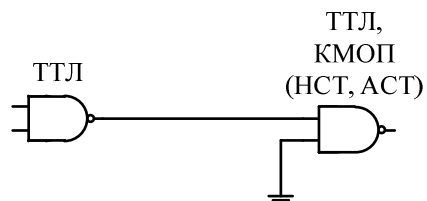


Рисунок 2

38.3.

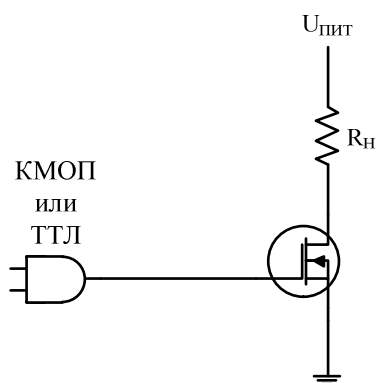


Рисунок 3

38.4.

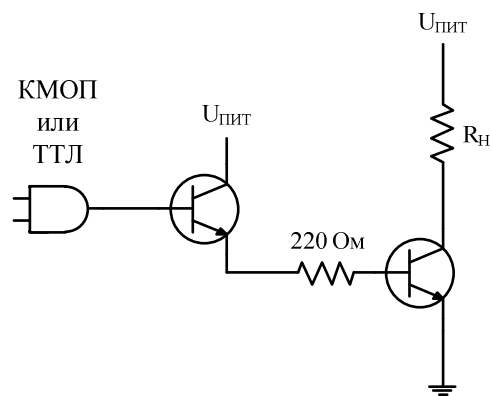


Рисунок 4

38.5.

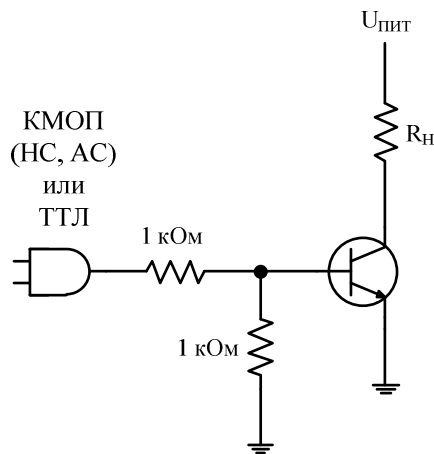


Рисунок 5

39. Какое определение из представленного ниже перечня относится к понятию «декомпозиция» (выберите один правильный вариант ответа)

- 39.1. Процедура объединения частей в целое
- 39.2. Процедура изменения структуры объекта
- 39.3. Процедура сортировки частей объекта
- 39.4. Процедура разложения целого на части
- 39.5. Процедура создания частей объекта

40. На основании чего разрабатывается техническое предложение (аванпроект)? (выберите один правильный вариант ответа)

- 40.1. На основании эскизного проекта
- 40.2. На основании тактико-технического задания
- 40.3. На основании технического проекта
- 40.4. На основании рабочей конструкторской документации
- 40.5. На основании технико-экономического обоснования

11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена:

| № задания | Правильные варианты ответа, модельные ответы и (или) критерии оценки | Вес или баллы, начисляемые за правильно выполненное задание |
|-----------|--|---|
| 1 | Технический | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 2 | 2.1, 2.2, 2.4, 2.5 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 3 | 3.3, 3.1, 3.2, 3.5, 3.6, 3.4 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 4 | 4.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 5 | 5.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 6 | 6.1, 6.2, 6.5 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 7 | 7.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 8 | 8.1 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 9 | 9.4 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 10 | 10.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 11 | 1-Г, 2-Ж, 3-Б, 4-Е, 5-З, 6-А | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 12 | 12.3 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 13 | 13.4 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 14 | 14.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 15 | 15.5 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 16 | 16.1 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 17 | 1-Г, 2-В, 3-Е, 4-А, 5-Б | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 18 | 18.3 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 19 | 19.4 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 20 | 20.3, 20.1, 20.4, 20.5, 20.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 21 | 21.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 22 | 1-Б, 2-А, 3-Ж, 4-В, 5-Е, 6-Д | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |

| № задания | Правильные варианты ответа, модельные ответы и (или) критерии оценки | Вес или баллы, начисляемые за правильно выполненное задание |
|-----------|--|---|
| 23 | 23.4 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 24 | 24.1, 24.2, 24.3, 24.5 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 25 | 25.3 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 26 | Резервирование | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 27 | 27.4 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 28 | 28.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 29 | 29.1, 29.2, 29.3, 29.4, 29.5 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 30 | 30.3 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 31 | 31.4, 31.2, 31.1, 31.5, 31.3, 31.6, 31.7 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 32 | 32.3 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 33 | 33.3, 33.5 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 34 | 34.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 35 | 1-В, 2-Ж, 3-А, 4-Б, 5-Г, 6-Е | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 36 | 36.3 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 37 | 37.1, 37.2, 37.3 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 38 | 38.2, 38.4, 38.5 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 39 | 39.4 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |
| 40 | 40.2 | Правильный ответ – 1; Неправильный ответ – 0 |

*Вариант соискателя формируется из случайно подбираемых заданий в соответствии со спецификацией. Всего **40** заданий. Вариант соискателя содержит **40** заданий. Баллы, полученные за выполненное задание, суммируются. Максимальное количество баллов – **40**.*

*Решение о допуске к практическому этапу экзамена принимается при условии достижения набранной суммы баллов от **30** и более*

12. Задания для практического этапа профессионального экзамена:

Задание №1

б) задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных или модельных условиях:

Трудовая функция С/01.6.

Разработка схем электрических приборов системы управления РН и КА;

Трудовое действие (действия):

Проектирование электрических схем и разработка схемотехнической документации изделий системы управления РН и КА

Задание №1

Разработать блок «Усилитель» электронного устройства «Частотомер на базовых логических элементах» (далее «Частотомер») с использованием предоставленных элементов.

Описание функций электронного устройства «Частотомер на базовых логических элементах»

Измеряемый сигнал поступает через соединитель Х1 на вход операционного усилителя, выполняющего функции предварительного усилителя-ограничителя. В блок Усилителя (1) встроена защита от перегрузки входным сигналом.

После усиления, входной сигнал доводится до прямоугольной формы при помощи формирователя прямоугольных импульсов (2). Его особенность в том, что выходной сигнал может блокироваться сигналом от Схемы формирования сигнала разрешения подсчета (8).

В качестве Индикатора (5) используется четырехразрядный семисегментный светодиодный индикатор, сигнал на него поступает через Блок усилителей (4) от Блока десятичных счетчиков с дешифратором (3).

Узел формирования опорных частот (7), тактируемый Генератором (6) формирует импульсы управления для Схемы формирования сигнала разрешения подсчета (8) и для Схемы формирования импульса сброса (9).

Функциональная схема прибора приведена на рис.1.

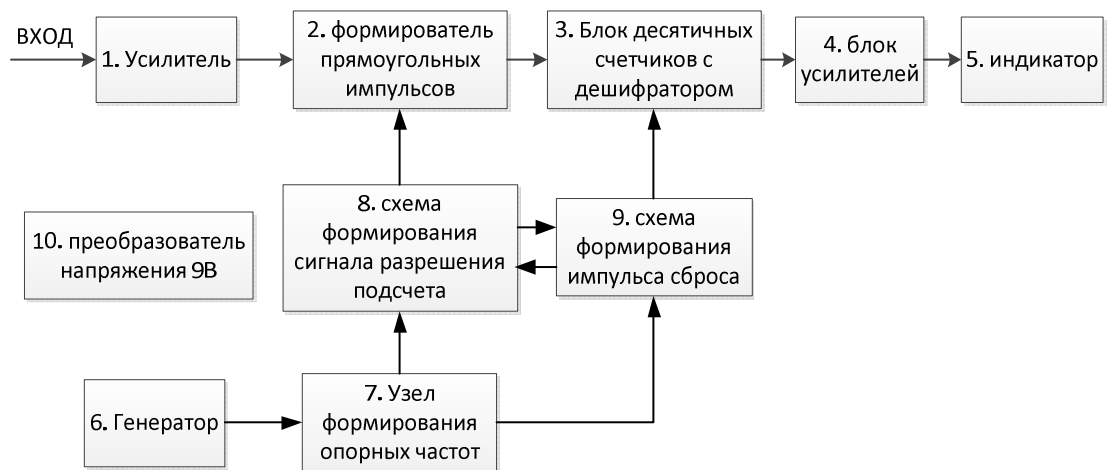


Рисунок 1. Функциональная схема частотомера

Описание работы блока «Усилитель» электронного устройства «Частотомер на базовых логических элементах»

Блок «Усилитель»

На вход усилителя поступает постоянный или переменный сигнал, вход оснащен защитой от перегрузки. Постоянная составляющая со входа убирается. Сигнал подтягивается к середине величины питающего напряжения (для работы ОУ с однополярным питанием), Коэффициент усиления – максимальный

Перечень элементов скрытых блоков схемы

| Тип элемента | Номинал | Корпус | Количество |
|------------------------|--------------|----------|------------|
| Конденсатор (тантал) | 100 μ F | D (7343) | 1 |
| Конденсатор (тантал) | 47 μ F | D (7343) | 2 |
| Конденсатор (керамика) | 0,22 μ F | 0805 | 1 |
| Диод выпрямительный | 1N4148 | DO-35 | 2 |
| Резистор | 1 МОм | 0805 | 1 |
| Резистор | 15 кОм | 0805 | 4 |
| Резистор | 2 кОм | 0805 | 1 |
| Резистор | 150 Ом | 0805 | 1 |
| Микросхема | AD820AN | DIP8 | 1 |

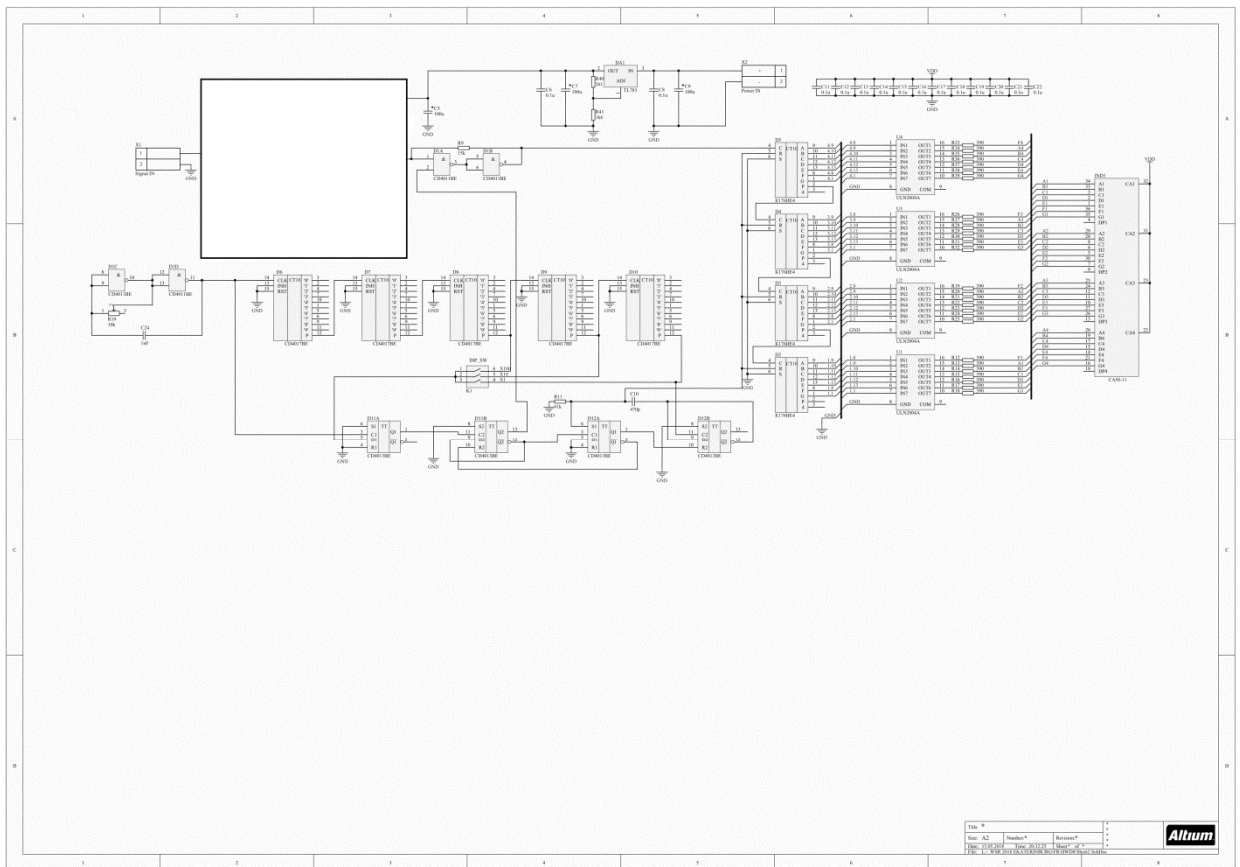


Рисунок 2. Схема для выполнения задания

Условия выполнения задания:

- место выполнения задания: помещение для сдачи практической части профессионального экзамена ЦОК;
- стол, письменные принадлежности (механический простой карандаш, ластик, гелиевая синяя ручка, калькулятор);
- 5 листов белой бумаги формата А4;
- персональный компьютер с установленным пакетом Altium Designer 15 (или выше);
- описания компонентов (datasheet) в pdf формате;
- максимальное время выполнения задания: 120 Минут;
(мин./час.)

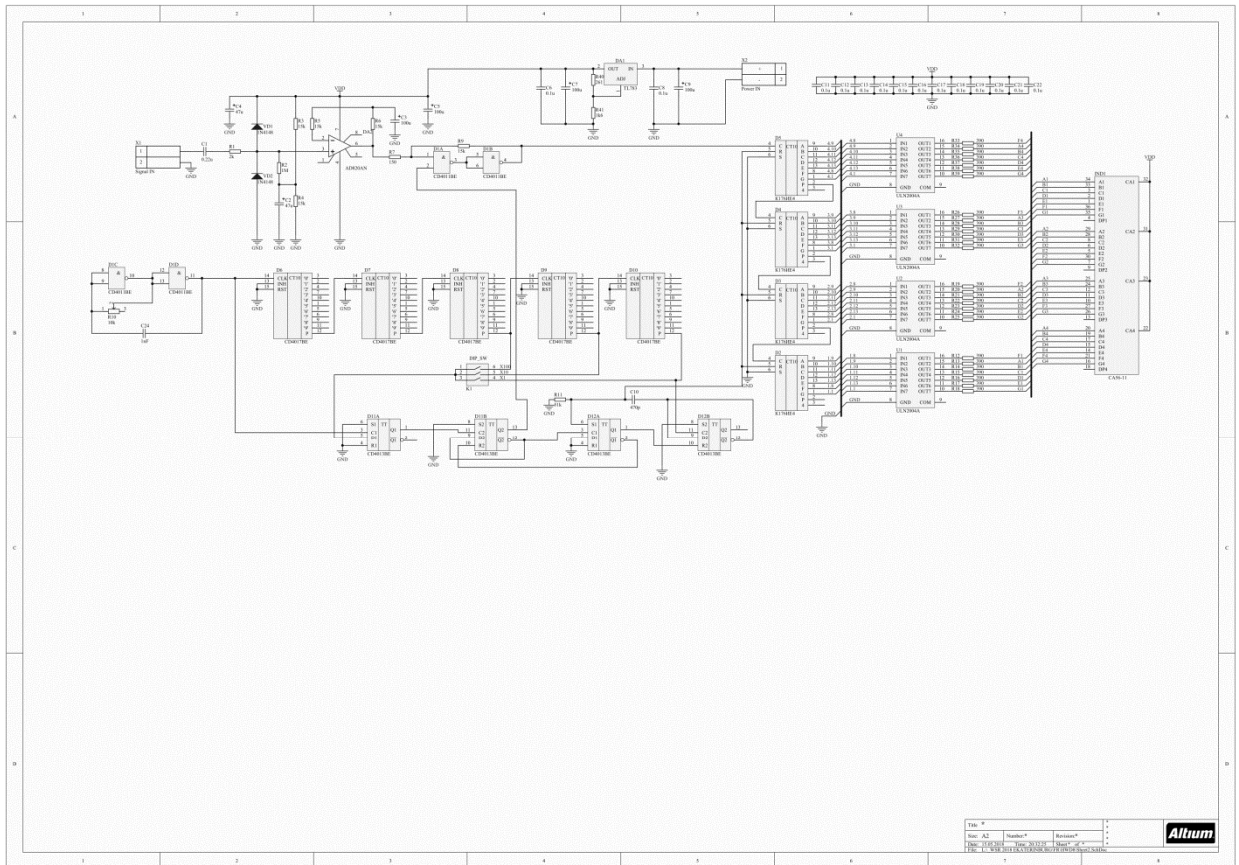


Рисунок 3. Ответ к заданию

Задание №2

б) задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных или модельных условиях:

Трудовая функция С/01.6.

Разработка математических моделей узлов, функциональных модулей и приборов системы управления РН и КА;

Трудовое действие (действия):

Проектирование модели электронного устройства на языке описания цифровой аппаратуры

Задание №2

Разработать RTL-код арифметико-логического устройства со следующими характеристиками:

1. Интерфейс

1.1 Входы

- i_clock – вход тактовой частоты (1 бит).
- i_reset_n – вход сигнала сброса, активный уровень “0” (1 бит).

- *i_arg1* – первый операнд (8 бит).
- *i_arg2* – второй операнд (8 бит).
- *i_op* – код операции (3 бита).
- *i_valid* – бит валидности операции (1 бит, длительность – 1 такт).

1.2 Выходы

- *o_c* – результат (16 бит).
- *o_val* – бит готовности результата (1 бит, длительность – 1 такт).
- *o_ov* – признак переполнения.
- *o_car* – признак переноса.

2. Выполняемые операции

2.1 Сложение

2.2 Вычитание

2.3 Умножение

2.4 Деление

3. Тип операций – беззнаковый.

4. Тактовая частота – 32 МГц.

5. Наличие входного и выходного регистров обязательно

Условия выполнения задания:

- место выполнения задания: помещение для сдачи практической части профессионального экзамена ЦОК;
- стол, письменные принадлежности (механический простой карандаш, ластик, гелиевая синяя ручка)
- 5 листов белой бумаги формата А4;
- персональный компьютер с установленным пакетом MS Office;
- максимальное время выполнения задания: 180 Минут;
(мин./час.)

Ответ к заданию №1

Примечание: ответ выполняется в текстовом файле. Оценка правильности выполнения должна проводиться экспертом, компетентным в области разработки цифровых логических языков. Ответ к заданию не обязательно должен в точности повторять приведенный ниже текст программы, но должен отражать решение поставленной задачи

```

module dut
(
input wire    clk,
input wire    i_reset_n,
input wire    i_val,
input wire [7:0] i_a,
input wire [7:0] i_b,
input wire [2:0] i_operation,
output reg [15:0] o_c,
output reg    o_val,

```

```

output reg    o_ov,
output reg    o_car
//output reg   ready
);
wire [7:0] a_dop;
wire [7:0] b_dop;
wire [6:0] result_dop;
wire [8:0] apb;
wire [7:0] amb;
wire [8:0] apmb;
wire [15:0] anb;
wire [15:0] manb;
wire [15:0] anmb;
wire [15:0] manmb;
reg [7:0] dividant;
reg [15:0] divider;
reg [7:0] result;
reg [3:0] counter;
reg flag;
reg flag_z;
reg [7:0] a_memo;
reg [7:0] b_memo;
assign result_dop = (~result+1'b1);
assign a_dop = (~i_a+1'b1);
assign b_dop = (~i_b+1'b1);
assign apb = i_a+i_b;
assign amb = i_a-i_b;
assign apmb = i_a+b_dop;
assign anb = i_a*i_b;
assign manb = ~(a_dop*i_b)+1'b1);
assign anmb = ~(b_dop*i_a)+1'b1);
assign manmb = b_dop*a_dop;
always@(posedge clk or negedge i_reset_n)
if (!i_reset_n)
begin
o_c <= 0;
o_car <= 0;
o_ov <= 0;
o_val <= 0;
dividant <= 0;
divider <= 0;
result <= 0;
counter <= 0;
flag <= 0;

```

```

    flag_z <= 0;
    //ready <= 0;
    a_memo <= 0;
    b_memo <= 0;
end
else //enabling
begin
o_val <= i_val;
if (i_val)
begin
case (i_operation [2]) //choosing signifire
1:begin
flag_z <= 0;
case (i_operation [1:0])//choosing math operation
0:
begin
flag <= 0;
o_c <= apb;
o_ov <= apb[8];
o_car <= apb[8];
end
1:
begin
flag <= 0;
if (i_a >= i_b)
begin
o_c <= amb;
o_ov <= 0;
o_car <= 0;
end
else
begin
o_c <= 0;
o_ov <= 0;
o_car <= 0;
o_val <= 0;
end
end
2:
begin
flag <= 0;
o_c <= anb;
if(anb[15:8] > 0)
begin

```

```

        o_ov <=1;
        o_car <=1;
    end
else
    begin
        o_ov <= 0;
        o_car <=0;
    end
end
3:
begin
    o_car <= 0;
    o_ov <= 0;
    if (i_b == 0)
        begin
            o_val <= 0;
            //if (ready == 1) ready <= 0;
            //ready <= 1;
            o_c <= 0;
            flag <= 0;
        end
    else
        begin
            if (!flag)
                begin
                    a_memo <= i_a;
                    b_memo <= i_b;
                    dividant <= i_a;
                    flag <= 1;
                    divider <= {i_b,8'b0};
                    counter <= 0;
                    result <= 0;
                    o_val <= 0;
                    //ready <= 0;
                    o_c <= 0;
                end
            else
                begin
                    if (a_memo == i_a & b_memo == i_b)
                        begin
                            counter <= counter+1;
                            o_val <= 0;
                            if (divident<divider)
                                begin

```

```

        divider <= divider >> 1;
        result <= result << 1;
    end
else
    begin
        dividend <= dividend-divider;
        divider <= divider >> 1;
        result <= (result << 1) +1;
    end
if (counter == 9)
    begin
        //if (ready == 1) ready <= 0;
        //ready <= 1;
        o_c <= result;
        o_val <= 1;
        flag <= 0;
    end
end
else
    begin
        o_val <= 0;
        o_c <= 0;
        flag <= 0;
    end
end
end
end
endcase
end
0:
begin
    flag <= 0;
    case (i_operation [1:0])//choosing math operation
    0:
        begin
            flag_z <= 0;
            o_c<=(i_a[7] == i_b[7]) ? {{7{apb[8]}},apb[8:0]} :
            {{8{apb[7]}},apb[7:0]};
            case ({i_a[7],i_b[7]})
            2'b10: o_ov <= apb[7]? 0:1;
            2'b11: o_ov <= apb[7]? 1:0;
            2'b00: o_ov <= apb[7]? 1:0;
            2'b01: o_ov <= apb[7]? 0:1;
            endcase
        endcase
    end
end

```

```

        o_car <= apb[8]? 1:0;
    end
1:
    begin
        flag_z <= 0;
        o_c <= (i_a[7] == i_b[7]) ? {{8{apmb[7]}},apmb[7:0]} :
        {{7{apmb[8]}},apmb[8:0]};
        case ({i_a[7],b_dop[7]})
            2'b10: o_ov <= apmb[7]? 0:1;
            2'b11: o_ov <= apmb[7]? 1:0;
            2'b00: o_ov <= apmb[7]? 1:0;
            2'b01: o_ov <= apmb[7]? 0:1;
        endcase
        o_car <= apmb[8]? 1:0;
    end
2:
    begin
        flag_z <= 0;
        if (i_a[7] == 0)
            if (i_b[7] == 0)
                begin
                    o_c <= anb;
                    if(anb [15:8] > 0)
                        begin
                            o_ov <= 1;
                            o_car <= 1;
                        end
                    else
                        begin
                            o_ov <= 0;
                            o_car <= 0;
                        end
                    end
                end
            else
                begin
                    o_c <= anmb;
                    if(anmb [15:8] > 0)
                        begin
                            o_ov <= 1;
                            o_car <= 1;
                        end
                    else
                        begin
                            o_ov <= 0;

```

```

        o_car <= 0;
    end
end
else
if (i_b[7] == 0)
begin
o_c <= manb;
if(manb [15:8] > 0)
begin
o_ov <= 1;
o_car <= 1;
end
else
begin
o_ov <= 0;
o_car <= 0;
end
end
end
else
begin
o_c <= manmb;
if(manmb [15:8] > 0)
begin
o_ov <= 1;
o_car <= 1;
end
else
begin
o_ov <= 0;
o_car <= 0;
end
end
end
end
3://division Z
begin
o_car <= 0;
o_ov <= 0;
if (i_b == 0)
begin
o_val <= 0;
//if (ready == 1) ready <= 0;
//ready <= 1;
o_c <= 0;
flag_z <= 0;

```

```

end
else if (i_b == 8'b10000000)
begin
o_c <= (i_a == i_b)? 1:0;
//if (ready == 1) ready <= 0;
//ready <= 1;
o_val <= 1;
end
else if (i_a == 8'b10000000)
case (i_b [7])
0:
if (!flag_z)
begin
a_memo <= i_a;
b_memo <= i_b;
divident <= i_a;
flag_z <= 1;
divider <= {i_b[6:0],8'b0};
counter <= 0;
result <= 0;
o_val <= 0;
o_c <= 0;
//ready <= 0;
end
else
begin
if (a_memo == i_a & b_memo == i_b)
begin
counter <= counter+1;
o_val <= 0;
if (divident<divider)
begin
divider <= divider >> 1;
result <= result << 1;
end
else
begin
divident <= divident-divider;
divider <= divider >> 1;
result <= (result << 1) +1;
end
end
if (counter == 9)
begin
//if (ready == 1) ready <= 0;

```



```

        //ready <= 1;
        o_c <= {9'b111111111,result_dop};
        o_val <= 1;
        flag_z <= 0;
    end
end
else
begin
    o_val <= 0;
    o_c <= 0;
    flag_z <= 0;
end
end
1:
if (!flag_z)
begin
    a_memo <= i_a;
    b_memo <= i_b;
    dividant <= i_a;
    flag_z <= 1;
    divider <= {b_dop[6:0],8'b0};
    counter <= 0;
    result <= 0;
    o_val <= 0;
    o_c <= 0;
    //ready <= 0;
end
else
begin
    if (a_memo == i_a & b_memo == i_b)
    begin
        counter <= counter+1;
        o_val <= 0;
        if (divident<divider)
        begin
            divider <= divider >> 1;
            result <= result << 1;
        end
    else
    begin
        divident <= divident-divider;
        divider <= divider >> 1;
        result <= (result << 1) +1;
    end
end

```

```

        if (counter == 9)
            begin
                //if (ready == 1) ready <= 0;
                //ready <= 1;
                o_c <= result;
                o_val <= 1;
                flag_z <= 0;
            end
        end
    else
        begin
            o_val <= 0;
            o_c <= 0;
            flag_z <= 0;
        end
    end
endcase
else
    case ({i_a[7],i_b[7]})
        2'b10:
            begin
                if (!flag_z)
                    begin
                        a_memo <= i_a;
                        b_memo <= i_b;
                        dividend <= a_dop[6:0];
                        flag_z <= 1;
                        divider <= {i_b[6:0],7'b0};
                        counter <= 0;
                        result <= 0;
                        o_val <= 0;
                        o_c <= 0;
                        //ready <= 0;
                    end
                else
                    begin
                        if (a_dop[6:0] < i_b[6:0])
                            begin
                                o_c <= 0;
                                //if (ready == 1) ready <= 0;
                                //ready <= 1;
                            end
                        else
                            begin

```

```

if (a_memo == i_a & b_memo == i_b)
begin
counter <= counter+1;
o_val <= 0;
if (divident<divider)
begin
divider <= divider >> 1;
result <= result << 1;
end
else
begin
divident <= divident-divider;
divider <= divider >> 1;
result <= (result << 1) +1;
end
if (counter == 8)
begin
//if (ready == 1) ready <= 0;
//ready <= 1;
o_c <= {9'b11111111,result_dop};
o_val <= 1;
flag_z <= 0;
end
end
else
begin
o_val <= 0;
o_c <= 0;
flag_z <= 0;
end
end
end
end
2'b11:
begin
if (!flag_z)
begin
a_memo <= i_a;
b_memo <= i_b;
divident <= a_dop[6:0];
flag_z <= 1;
divider <= {b_dop[6:0],7'b0};
counter <= 0;
result <= 0;

```

```

        o_val <= 0;
        o_c <= 0;
        //ready <= 0;
    end
else
    begin
        if (a_memo == i_a & b_memo == i_b)
            begin
                counter <= counter+1;
                o_val <= 0;
                if (divident<divider)
                    begin
                        divider <= divider >> 1;
                        result <= result << 1;
                    end
                else
                    begin
                        divident <= divident-divider;
                        divider <= divider >> 1;
                        result <= (result << 1) +1;
                    end
                if (counter == 8)
                    begin
                        //if (ready == 1) ready <= 0;
                        //ready <= 1;
                        o_c <= result;
                        o_val <= 1;
                        flag_z <= 0;
                    end
            end
        else
            begin
                o_val <= 0;
                o_c <= 0;
                flag_z <= 0;
            end
        end
    end
end
2'b00:
begin
    if (!flag_z)
        begin
            a_memo <= i_a;
            b_memo <= i_b;

```

```

divident <= i_a[6:0];
flag_z <= 1;
divider <= {i_b[6:0],7'b0};
counter <= 0;
result <= 0;
o_val <= 0;
o_c <= 0;
//ready <= 0;
end
else
begin
if (a_memo == i_a & b_memo == i_b)
begin
counter <= counter+1;
o_val <= 0;
if (divident<divider)
begin
divider <= divider >> 1;
result <= result << 1;
end
else
begin
divident <= divident-divider;
divider <= divider >> 1;
result <= (result << 1) +1;
end
if (counter == 8)
begin
//if (ready == 1) ready <= 0;
//ready <= 1;
o_c <= result;
o_val <= 1;
flag_z <= 0;
end
end
end
begin
o_val <= 0;
o_c <= 0;
flag_z <= 0;
end
end
end
end
2'b01:

```

```

begin
  if (!flag_z)
    begin
      a_memo <= i_a;
      b_memo <= i_b;
      dividant <= i_a[6:0];
      flag_z <= 1;
      divider <= {b_dop[6:0],7'b0};
      counter <= 0;
      result <= 0;
      o_val <= 0;
      o_c <= 0;
      //ready <= 0;
    end
  else
    begin
      if (i_a[6:0] < b_dop[6:0])
        begin
          o_c <= 0;
          //if (ready == 1) ready <= 0;
          //ready <= 1;
        end
      else
        begin
          if (a_memo == i_a & b_memo == i_b)
            begin
              counter <= counter+1;
              o_val <= 0;
              if (divident<divider)
                begin
                  divider <= divider >> 1;
                  result <= result << 1;
                end
              else
                begin
                  dividant <= dividant-divider;
                  divider <= divider >> 1;
                  result <= (result << 1) +1;
                end
            end
          if (counter == 8)
            begin
              //if (ready == 1) ready <= 0;
              //ready <= 1;
              o_c <= {9'b11111111,result_dop};
            end
          end
        end
    end
  end
end

```

```

        o_val <= 1;
        flag_z <= 0;
    end
end
else
begin
    o_val <= 0;
    o_c <= 0;
    flag_z <= 0;
end
end
end
end
endcase
end
endcase
end
endcase
end
else
begin
    o_c <= 0;
    o_car <= 0;
    o_ov <= 0;
    //ready <= 1;
end
end
endmodule

```

13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации: Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов (6 уровень квалификации)

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации по квалификации Инженер-конструктор 1 категории в ракетно-космической промышленности (6 уровень квалификации)

(наименование квалификации)

принимается при 27 и более положительных ответах на теоретическом этапе профессионального экзамена и при одновременном выполнении всех критериев оценки к заданиям практической части профессионального экзамена.

(указывается, при каких результатах выполнения задания профессиональный экзамен считается пройденным положительно)

14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии):

а) ГОСТ 2.102-68

б) ГОСТ 2.701-2008

в) ГОСТ 2.610-2006

г) ГОСТ 2.601-2006

д) ГОСТ РВ 15.203-2001

е) РД В 22.02.196-2000

ж) ГОСТ Р 53802-2010

з) ГОСТ Р 56526-2015

и) ГОСТ 27.002-89

к) Виктор Денисенко, «Аппаратное резервирование в промышленной автоматизации» // Современные технологии автоматизации. – 2008. -№2. - С.90-99.

л) В.Е. Патраев, Ю.В. Максимов, «Методы обеспечения надежности бортовой аппаратуры космических аппаратов длительного существования» // Приборостроение. – 2008. –Т.51. -№8. –УДК 629.78.051.017.1.

м) Бони Бейкер. «Что нужно знать цифровому инженеру об аналоговой электронике». Издательский дом «Додэка-XXI», 2010

н) Болл Стюарт Р. «Аналоговые интерфейсы мкроконтроллеров». Издательский дом «Додэка-XXI», 2007
