При выполнении данного индивидуального задания помимо знаний по схемотехнике требуются знания методов синтеза логических схем, полученные при изучении дисциплины «Теория автоматов». При разработке логической схемы можно рекомендовать следующую последовательность действий:

**Этап 1.** Составление таблицы истинности. Часто встречающийся на практике способ задания схемы – это объяснение работы схемы на понятнейшем уровне в виде набора фраз обычного языка (например, русского). Сложность этапа связана с тем, что задание (задача) описывается неформальными терминами, допускающими неоднозначную трактовку. Основная цель этапа – формализация задания, в процессе которой нужно продумать значение функции для каждой комбинации значений аргументов, при необходимости поставить заказчику уточняющие вопросы. Результат этапа – таблица истинности. Это уже задание, неоднозначное толкование которого невозможно. Если таблица, из-за значительного числа переменных оказывается слишком громоздкой, записывают аналитическую формулу. В задаче № 1 для исключения неоднозначности либо задается таблица истинности, либо задаются логические выражения для выходных функций.

**Этап 2.** Если функция определена не на всех наборах аргументов, то нужно ликвидировать неоднозначность таблицы. При малом числе неопределенных значений лучше рассмотреть несколько вариантов. Если же число или безразличных значений, или самих аргументов велико, то, возможно, придется доопределять функцию или всеми нулями, иди всеми единицами - так, чтобы в результате уменьшить число членов совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) прямой функции или инверсии.

**Этап 3.** По полностью определенной таблице составить СДНФ. Если рассматривается несколько вариантов доопределения или есть надежда, что инверсия функции будет реализовываться лучше, то в дальнейшей работе будут участвовать несколько вариантов СДНФ.

**Этап 4.** Минимизировать СДНФ известными вам методами. Примечание. При синтезе логических схем может встретиться задача, когда таблица будет очень большой и описание ее с помощью СДНФ будет очень громоздким. Для таких схем рекомендуется использовать метод декомпозиции задачи – разбиение ее на более простые подзадачи, эвристическое поэтапное нахождение вначале работоспособной схемы, а затем ее оптимизация.

**Этап 5.** Реализовать получившиеся дизъюнктивные формы на логическом базисе. Попробовать варианты реализации на «И-ИЛИ-НЕ», на «И-НЕ», «И», «ИЛИ», «исключающее ИЛИ» и т.д.

**Этап 6.** Выбрать из полученных на этапе 5 два варианта схем наиболее подходящие с точки зрения поставленной цели. При разработке логических устройств на ИС такими целями могут быть:

 минимум общего количества ИС;

 минимум различных типономиналов ИС;

 минимальная задержка;

 минимум стоимости реализации;

 максимум использования функциональных свойств выбранных ИС;

 реализация только на имеющихся в наличии ИС.

В разделе «**минимизация функции, таблица функционирования, формулы**» после расчётов необходимо указать чёткое соответствие набору формул своему варианту функциональной схемы.

В разделе «**функциональная схема**» приводится варианты функциональной схемы (и описания), которые должны соответствовать своему набору формул.

В разделе «**синтез принципиальной схемы**» необходимо провести анализ функциональных схем на предмет наличия необходимых ИС в заданной по заданию серии. Если необходимых элементов нет, привести решение замены таких ИС на имеющиеся (например, не хватает входов, привести каким образом будет осуществляться наращивание количества входов, как будут каскадироваться ИС). Привести описание и условно- графическое изображение (УГО) с распиновкой каждой ИС, которая будет использоваться. Привести параметры каждого элемента: потребляемый ток, задержка элемента. В схеме предусмотреть разъём для подключения устройства неавтоматизированного тестирования. *Входы схемы с разъёма не должны иметь коэффициент разветвления больше 1. Выходы схемы, идущие на разъём, должны иметь нагрузочную способность, соответствующую своей серии*.

В разделе «**расчёт задержек, токов и ёмкости**» необходимо привести расчёт потребляемого каждым вариантом схемы силы тока и требующей суммарной ёмкости фильтрующих конденсаторов (см. [9, стр. 13]). Рассчитывается задержка для самой длинной цепи в схеме. Указывается порядок следования корпусов DD1-DD3- и т.д., чтобы имелась возможность проверить, была ли взята самая длинная цепь в схеме.

В разделе «**неавтоматизированное тестирование**» необходимо привести:

 словесное описание предназначения схемы и её работы;

 индикация (описание, параметры, внешний вид);

 расчёт нагрузочного резистора, выбор номинала;

 разъёмы (описание, параметры, внешний вид);

 кнопки, переключатели (описание, параметры, внешний вид, схема включения).

Сама схема неавтоматизированного тестирования должна подключаться через разъём к основной схеме, для этого в основной схеме разъём надо предусмотреть, а так же съём входных сигналов с разъёма и подачу выходных сигналов на разъём. Схема тестирования должна питаться от основной схемы, т.е. от тестируемой схемы. Устройство должно позволять задать любую комбинацию входных сигналов для тестируемой схемы и осуществлять индикацию всех выходов тестируемой схемы.

Раздел «**принципиальная схема, оформленная по ЕСКД**» идёт приложением. В нём приводится принципиальная схема, за ней должен идти её перечень элементов. Пример оформления схемы и перечня элементов см. в приложении.

На схеме нумерация корпусов идёт слева-направо, сверху-вниз. Если корпус разделён, то после номера корпуса ставится точка и указывается номер её части, как показано в примере. Если корпус не разделён, т.е. в одном месте указаны все элементы корпуса, то указывается просто номер корпуса, например DD1. Номер части через точку не указывается.

В перечне элементов разделу сортируются в алфавитном порядке. Внутри раздела согласно первому номеру элементов. Например, в разделе микросхемы есть два корпуса ЛН1 (DD2, DD4), один корпус ЛП5 (DD1) и один корпус ЛЕ4 (DD3). В этом случае в разделе микросхем первым списке должен идти DD1, затем в одной строчке DD2,4 и за ним в другой строчке DD3.

Используемая серия ИС

K555

