**Контрольная работа**

Вариант 15 (модель транзистора 2N3904 и в качестве диода Шоттки-если есть, брать BAT17. Рассчитывать токи только для х1=0, х2=0 и х1=1,x2=1)

по курсу

"**Узлы и устройства телекоммуникаций**" Микроэлектроника

**РАСЧЕТ ЛОГИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА**

1. Произвести анализ работы схемы логического элемента (Приложение 1) в соответствии

с заданным вариантом, определить тип логического элемента и записать его таблицу

истинности.

2. Рассчитать статические режимы работы логического элемента.

Для биполярных транзисторов:

- коэффициент разветвления по выходу Краз = 10,

- коэффициент усиления по току: для четных вариантов  = 100

для нечетных вариантов  = 50

- напряжение база – эмиттер Uбэ = 0,7В

- напряжение база – эмиттер насыщения Uбэ нас = 0,8В

- пороговое напряжение база – эмиттер Uбэ пор = 0,6В

- пороговое напряжение база – коллектор Uбк пор = 0,5В

- напряжение база – коллектор Uбк = 0,6В

- напряжение коллектор - эмиттер насыщения Uкэ нас = 0,2В

- входной ток Iвх1 < 20мкА

Для транзисторов Шоттки:

- коэффициент разветвления по выходу Краз = 10,

- коэффициент усиления по току: для четных вариантов  = 100

для нечетных вариантов  = 50

- напряжение база – эмиттер Uбэ = 0,6В

- напряжение база – эмиттер насыщения Uбэ нас = 0,7В

- пороговое напряжение база – эмиттер Uбэ пор = 0,5В

- пороговое напряжение база – коллектор Uбк пор = 0,4В

- напряжение база – коллектор Uбк = 0,5В

- напряжение коллектор - эмиттер насыщения Uкэ нас = 0,3В

- входной ток Iвх1 < 20мкА

3. Рассчитать динамические режимы работы логического элемента при условии Uвх =

Uвых.

4. Произвести моделирование работы схемы (статических и динамических режимов) в

программе "Multisim 14.2 Ed". Необходимо определить режимы работы

элементов схемы, а также время задержки и длительность переднего и заднего фронта

импульса. При моделировании использовать модели транзисторов, указанные в табл. 1. (Вариант 15 – модель транзистора 2N3904). Все выполняемые операции в Multisum оформить в виде отчета и внести в КР (для чего что нажимали, что получали, скриншоты) или видеоотчет - запись экрана с комментированием (что и для чего выполняли, что получали).

5. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

**Литература**

1. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учебн. пособие для вузов. – 2-е изд.,

перераб. и доп. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 488 с.: ил.

2. Соломатин Н.М. Логические элементы ЭВМ. – М.: Высшая школа, 1987. – 144 с.: ил.

3. Курносов А.И., Юдин В.В. Технология производства полупроводниковых приборов и

интегральных микросхем: Учебн. пособие для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.:

Высшая школа, 1986. – 366 с.: ил.

