

Лабораторная работа

Составление схем и анализ работы двухуровневых и неинвертирующих CMOS элементов

Цель: Закрепить знание о конструкции и функционировании двухуровневых и неинвертирующих CMOS элементов. Получить практические навыки в анализе работы CMOS элементов.

Оборудование: Персональный компьютер. ПО [QUCS](#)

Теоретические сведения: [Кистрин А.В. Проектирование цифровых устройств. 7.2](#), Д.Ф. Уэкерли Проектирование цифровых устройств том 1 3.3.3 — 3.3.4

Примечание:

Задания выбираются в соответствии с номером студента в журнале, согласно таблице:

№ студента	1 5 9 13 17 21	2 6 10 14 18	3 7 11 15 19	4 8 12 16 20
Задание №1	1	2	1	2
Задание №2	1	2	2	1

Подготовка к работе:

Проверьте, что на вашем рабочем месте есть программное обеспечение **Qucs** последней версии. Если оно отсутствует то:

Скачать дистрибутив <http://qucs.sourceforge.net/download.html>

Для Windows:

распаковать архив с дистрибутивом и запустить программу файлом qucs.bat. П

Для Ubuntu:

выполнить

- `sudo apt-add-repository ppa:qucs/qucs`
- `sudo apt-get update`
- `sudo apt-get install qucs`

Или скачать deb пакет <https://launchpad.net/~qucs/+archive/ubuntu/qucs/+packages> и установить его при помощи `dpkg`, при необходимости выполнить `apt --fix-broken install`

Для других ОС: доступны дистрибутивы на странице <http://qucs.sourceforge.net/download.html>

Выполнить задания

Создать проект в Qucs и ввести CMOS-схему.

Важно! Имя компонента DC симуляции должно быть вашим именем написанным транслитом!

Построить схему CMOS вентиля в соответствии с вариантом.

Задание №1

Вариант1: постройте неинвертирующий КМОП-буфер.

Вариант 2: постройте двухвходовую КМОП-схему И.

Выполнить симуляцию схемы.

По полученным данным построить таблицу и график, доказывающие, что схема работает верно.

В отчет: Скриншот схемы, таблицы результатов и графика

Задание №2

Вариант 1: постройте **КМОП-схему И-ИЛИ-НЕ**.

Вариант 2: постройте **КМОП-схему ИЛИ-И-НЕ**.

Выполнить симуляцию схемы.

По полученным данным построить таблицу и график, доказывающие, что схема работает верно.

В отчет: Скриншот схемы, таблицы результатов и графика