

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсового проекту (курсової роботи)
з дисципліни
"КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА"
для студентів бакалаврського напрямку 6.0915
"Комп'ютерна інженерія"

Затверджено
на засіданні кафедри ОТ
Протокол № 4 від 24 жовтня 2000р.

Вінниця ВДТУ 2001

Методичні вказівки до виконання курсового проекту (курсової роботи) з дисципліни "Комп'ютерна електроніка" для студентів бакалаврського напрямку 6.0915 "Комп'ютерна інженерія" /Уклад. О.Д.Азаров, В.В.Байко, Л.В.Крупельницький - Вінниця: ВДТУ, 2001 - 46 с. Укр.мовою./

Курсовий проект (курсова робота) передбачає розрахунок транзисторного ключа на біполярних і уніполярних транзисторах, вибір і аналіз схемотехніки логічного елемента і синтез нестандартного тригера згідно з заданим варіантом, тобто аналогова і цифрова частини курсового проекту, а також моделювання на ЕОМ.

Укладачі: Олексій Дмитрович Азаров
Віктор Володимирович Байко
Леонід Віталійович Крупельницький

Редактор О.Д. Скалоцька

Відповідальний за випуск О.Д. Азаров
Рецензенти: О.М.Роїк, к.т.н., доц.
В.П.Майданюк, к.т.н., доц.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ЦИФРОВІ КЛЮЧІ	5
1.1 Перемикання найпростішого біполярного ключа	5
1.1.1 Затримка вмикання транзистора	6
1.1.2 Час формування фронту сигналу	7
1.1.3 Накопичення надлишкового заряду	8
1.1.4 Розсмоктування надлишкового заряду	9
1.1.5 Формування часу спаду колекторного струму	10
1.2 Приклад розрахунку найпростішого насиченого ключа	12
1.2.1 Вибір транзистора	12
1.2.2 Вибір значення колекторного струму насичення	13
1.2.3 Розрахунок колекторного резистора	14
1.2.4 Розрахунок резистора в ланцюзі бази	15
1.2.5 Визначення часу вмикання і вимикання ключа	15
1.3 Варіанти завдань	16
2 ЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТРИГЕРНОЇ СХЕМИ	18
2.1 Порядок виконання	19
2.2 Вибір принципової схеми ЛЕ	19
2.3 Про деякі типові ситуації при побудові вузлів та пристроїв на основі стандартних ІС	20
2.3.1 Режими входів, що не використовуються	21
2.3.2 Режими елементів, що не використовуються	22
2.3.3 Нарощування числа входів	23
2.3.4 Зниження навантажень на виходах логічних елементів	23
2.4 Синтез тригерної схеми	23
2.4.1 Методика логічного синтезу тригерної комірки	27
2.4.1.1 Час встановлення та затримки	32
2.4.1.2 Аномальні стани тригерів	34
3 ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ ТА ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	35
4 ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНИХ ДОКУМЕНТІВ	36
5 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ	37
6 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ТА РИСУНКІВ	37
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	38
ДОДАТКИ	39

ВСТУП

Мета курсового проекту (курсової роботи) – закріплення теоретичного матеріалу з дисципліни та набуття практичних навичок з розробки електричного розрахунку транзисторного ключа, схемне проектування типового найпростішого вузла цифрового пристрою, опанування сучасними програмними засобами для моделювання аналогових і цифрових схем, а також набуття навичок аналізу і синтезу відносно нескладних аналогових і цифрових схем.

Типове завдання на курсовий проект передбачає розрахунок транзисторного ключа на біполярних і уніполярних транзисторах, вибір і аналіз схемотехніки логічного елемента і синтез нестандартного тригера згідно з заданим варіантом, тобто аналогова і цифрова частини курсового проекту.

Курсове проектування базується на знаннях студентом таких дисциплін, як "Прикладна теорія цифрових автоматів", "Організація функціонування обчислювальних машин", "Прикладна математика", а також на вивченні курсу "Комп'ютерна електроніка" та виконанні лабораторних робіт з розробки і моделювання аналогових і цифрових схем в середовищі MicroCap, PSpice, PCAD, Microsim.

Спеціалізовані завдання на курсовий проект повинні передбачати електричний розрахунок, схемотехнічне проектування і машинне моделювання або макетування елементів і пристроїв обчислювальної техніки.

Зміст навчальної дисципліни "Комп'ютерна електроніка" містить дві відносно самостійні частини - питання аналогової і цифрової електроніки. Цифрова електроніка обмежена проблемами схемної реалізації елементної бази. Відзначимо також, що використання двійкового зображення цифрової форми інформації пов'язано з можливостями сучасних активних пристроїв (і, звичайно, відповідних схем) формувати необхідну кількість роздільних рівнів. Суттєве значення мають і часові параметри сигналу. З одного боку, вони визначають швидкодію елементів комп'ютера, з другого, - вид (різновид) цифрового сигналу. Так, серед цифрових сигналів виділяють імпульсні та потенціальні.

При двійковому зображенні інформації існують два дозволених рівня, яким можуть бути надані значення логічного "0" і "1" (існують, звичайно, деякі схемні обмеження) і одна заборонена зона, розміщена між "дном" зони високих рівнів і "стелею" зони низьких рівнів. Розміри цих зон визначаються при конкретній технічній реалізації пристрою.

Всі види компонентів цифрової схемотехніки залежно від складності виконання перетворень дискретних сигналів можна умовно розділити на елементи, функціональні вузли, пристрої і системи. Електронні схеми, які реалізують прості функції алгебри логіки, являють собою клас логічних

елементів.

Технічні параметри цифрових систем, пристроїв і вузлів однозначно обумовлені параметрами використаних в них елементів. Найпростіші елементи цифрової схемотехніки - це електронні перемикачі напруги і струму. Використання навіть ідеального перемикача напруги і струму (цифрового ключа) недостатньо для реалізації логічного елемента електричної схеми, яка забезпечує формування вихідних логічних рівнів згідно з деякою логічною функцією і значеннями вхідних сигналів. Побудова схеми, яка виконує логічну операцію, це задача ще більш важка, ніж побудова ключа.

Курсовий проєкт (курсова робота) з "Комп'ютерної електроніки" складається з трьох частин:

1). Проєктування цифрового ключа (вибір схеми, розрахунок звичайного насиченого ключа, характеристики транзисторного ключа, результати моделювання).

2). Вибір логічного елемента (статичні та динамічні характеристики, принципова схема та її функціонування, порівняльний аналіз з другими серіями елементів).

3). Логічне проєктування тригерної схеми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Преснухин Л.Н., Воробьев Н.В., Шишкевич А.А. Расчет элементов цифровых устройств.-М.: Высшая школа, 1991.
2. Букреев И.Н., Горячев В.И., Мансуров Б.М. Микроэлектронные схемы цифровых устройств - М.: Радио и связь, 1990.
3. Завадский В.А. Компьютерная электроника - Киев: ТОО Век, 1996.
4. Угрюмов Е.В. Цифровая схемотехника. - СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2000.
5. Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. - М.: Радио и связь, 1982.
6. Соломатин И.М. Логические элементы ЭВМ. - М.: Высш. шк., 1987.
7. Применение интегральных микросхем в электронной вычислительной технике: Справочник / Под ред. Б.Н. Файзулаева, Б.В.Тарабрина. - М.: Радио и связь, 1986
8. Схемотехника ЭВМ / Под ред. Г.Н. Соловьева. - М.: Высш.шк., 1985.
9. В.А. Скаржепа, В.И.Сенько. Электроника и микросхемотехника: Сб. задач / Под общ. ред. А.А. Краснопрошиной. - К.: Вища шк., 1989.
10. Ланцов А.Л., Зворыкин Л.Н., Осипов И.Ф. Цифровые устройства на комплементарных МДП-интегральных микросхемах. - М.: Радио и связь, 1983
11. Шагурин И.И., Гіетросяңц К.О., Проектирование цифровых микросхем на элементах инжекционной логики. - М.: Радио и связь, 1984.
12. Полупроводниковые приборы: транзисторы: Справочник. / Под ред. Н.КГорюнова. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
13. Интегральные микросхемы: Справочник. / Под ред. Б.В. Тарабрина. - М.:Радио и связь, 1984
14. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учебное пособие для вузов. - М.: Сов.радио,1980. - 424с.
15. А.Д. Азаров, Т.А. Савчук, В.Г. Красиленко. Методические указания к курсовому проектированию по курсу «Схемотехника ЭВМ» для студентов специальности 2201 всех форм обучения. - Винница: ВПИ, 1988.-44 с.
16. Справочник. Цифровые интегральные микросхемы. / Под ред. П.П. Мальцева, Н.С. Долидзе, М.И. Критенко и др. - М.: Радио и связь, 1994.
17. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Вычислительная техника" / О. Д. Азаров, В. К. Задорожный, А. В.Силагин. - Винница: ВПИ, 1984. - 44 с.
18. Избыточные позиционные системы счисления в технике преобразования информации / О. Д. Азаров // В кн.: Избыточные системы счисления, моделирование, обработка данных и системное проектирование в технике преобразования информации / Уч. Пособие для вузов.- Киев, 1990. - 44 с.
19. Высокопроизводительные преобразователи информации на основе избыточных систем счисления / О. Д. Азаров, А. П. Стахов, В. П. Марценюк, В. И. Моисеев В. Я. Стейскал // Учебное пособие для студентов специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети".- Киев: УМК ВО, 1988. - 160 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання курсового проекту (курсової роботи) з дисципліни "Комп'ютерна електроніка" для студентів бакалаврського напрямку 6.0915

Укладачі: Олексій Дмитрович Азаров
Віктор Володимирович Байко
Леонід Віталійович Крупельницький

Оригінал - макет підготовлено укладачами

Підписано до друку 6.06.2004р.
Формат 29,7x42 ¹/₄ Гарнітура Times New Roman
Друк різнографічний Ум. друк. арк.2.17
Тираж 75 прим.
Зам. № 2001-119

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі
Вінницького державного технічного університету
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВДТУ, ГНК, 9-й поверх
Тел. (0432) 44-01-59