

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Одеська політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ
для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ ІoT

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Одеська політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ
для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ IoT

для здобувачів спеціальності 122
«Комп'ютерні науки»

Затверджено
на засіданні кафедри
інформаційних систем
Протокол № 1 від 01.09.2023 р.

2024

Методичні вказівки до контрольних робіт з дисципліни «Інструментальні засоби систем IoT» для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» за освітньою програмою Комп’ютерні науки /Уклад.: М.В. Ядрова, А.О. Ніколенко, В.Л. Костенко. Одеса: Одеська політехніка, 2024. 12 с.

Укладачі: М.В. Ядрова,
А.О. Ніколенко, канд. техн. наук, доценти
В.Л. Костенко, докт. техн. наук, професор

ЗМІСТ

1 ОСНОВНІ ТЕМИ ДИСЦИПЛІНИ «ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ IoT»	4
2 КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ДИСЦИПЛІНИ «ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ IoT»	6
3 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	12

1 ОСНОВНІ ТЕМИ ДИСЦИПЛІНИ «ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ IoT»

Змістовий модуль 1

Поняття систем IoT (інтернет речей). Области застосування систем IoT. Узагальнена структурна схема системи IoT

Лекція 1. Поняття систем IoT. Области застосування систем IoT. Узагальнена структурна схема системи IoT [3, 4, 5, 6, 7, 8]

Змістовий модуль 2

Підсилювачі в системах IoT

Лекція 2. Підсилювачі в системах IoT. Призначення, основні характеристики та параметри підсилювачів. Підсилювальний каскад із загальним емітером. Принцип роботи [1,2, 3]

Лекція 3. Операційні підсилювачі. Призначення операційних підсилювачів. Характеристики та параметри. Внутрішня структура операційного підсилювача. Зворотні зв'язки в підсилювачах [1, 2, 3]

Лекція 4. Основні схеми включення операційних підсилювачів. Інвертуючий підсилювач. Неінвертуючий підсилювач. Інвертуючий суматор. Неінвертуючий повторювач. Перетворювач струму в напругу [1, 2, 3]

Лекція 5. Основні схеми включення операційних підсилювачів. Інтегруючий підсилювач. Диференціюючий підсилювач. Диференціальний (різницевий) підсилювач. Основні параметри операційних підсилювачів [1, 2, 3]

Змістовий модуль 3

Активні фільтри другого порядку на основі операційних підсилювачів

Лекція 6. Фільтри низької частоти. Фільтри високої частоти. Смугові фільтри. Загороджувальні (режекторні) фільтри [1, 2, 3]

Змістовий модуль 4

Комутатори аналогових і цифрових сигналів. Електронні ключі

Лекція 7. Комутатори аналогових і цифрових сигналів. Інтегральні комутатори. Принцип дії інтегрального комутатора. Характеристики і параметри [1, 2, 3]

Лекція 8. Електронні ключі. Параметри імпульсного сигналу. Діодні ключі. Ключовий режим роботи транзистора. Електронні ключі на основі біполярних n-p-n і p-n-p транзисторів. Ключі на польових транзисторах [1, 2, 3]

Змістовий модуль 5

Основні типи систем IoT

Лекція 9. Основні типи систем IoT. Вимірювальні системи. Вимірювальна система моніторингу параметрів навколишнього середовища [3, 7, 8]

Лекція 10. Основні типи систем IoT. Системи автоматичного контролю. Канали контролю. Пристрої порівняння. Аналогові компаратори. Спеціалізовані компаратори. Двопороговий компаратор [1, 2, 3, 6]

Змістовий модуль 6

Широтно-імпульсні модулятори. Цифро-аналогові перетворювачі. Аналого-цифрові перетворювачі

Лекція 11. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Принцип роботи цифро-аналогових перетворювачів. Схеми ЦАП в інтегральному виконанні. Характеристики та параметри ЦАП. Система управління біокерованим протезом [1, 2, 3]

Лекція 12. Широтно-імпульсні модулятори (ШІМ). Призначення ШІМ. Принцип роботи ШІМ. Система автоматичного контролю рівня освітлення з широтно-імпульсним модулятором [1, 2, 3]

Лекція 13. Аналого-цифрові перетворювачі. Класифікація АЦП. Принцип роботи АЦП. Схеми АЦП в інтегральному виконанні. Основні характеристики і параметри АЦП. Двоканальний модуль датчиків ваги НХ711 [1, 2, 3]

Змістовий модуль 7

Первинні вимірювальні перетворювачі (датчики)

Лекція 14. Первинні вимірювальні перетворювачі (датчики) в системах IoT. Призначення, області застосування. Температурні датчики. Омічні (резистивні) датчики. Індуктивні і ємнісні датчики [3]

Лекція 15. Генераторні датчики. П'єзоелектричні датчики. П'єзоелектронні системи IoT. Оптичні (фотоелектричні) датчики. Оптикоелектричні перетворювачі. Принципи побудови сучасних датчиків [3].

Для здобувачів **заочної форми** навчання на установчі лекції виносяться змістові модулі № 1, 2, 6 загальним обсягом 4 год.

2 КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ДИСЦИПЛІНИ «ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ ІoT»

Варіант №1

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему інвертуючого підсилювача на основі операційного підсилювача (ОП). Визначити коефіцієнт посилення по напрузі K_U інвертуючого підсилювача
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи інвертуючого підсилювача і його амплітудно-частотну характеристику (АЧХ)
- 1.3 Зобразити схему фільтра низьких частот (ФНЧ). Призначення ФНЧ
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ФНЧ
- 1.5 Визначити частоту зрізу $f_{ср}$ ФНЧ (привести формулу)
- 1.6 Зобразити схему комутатора в інтегральному виконанні. Призначення комутатора
- 1.7 Інформаційні входи комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1 Принцип дії цифро-аналогового перетворювача (ЦАП). Додати схему, що пояснює принцип дії
- 1.2 Побудувати схему ЦАП в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.3 Визначити роздільну здатність (крок квантування) ЦАП, якщо число розрядів дорівнює 12, а максимальна напруга дорівнює 10 В
- 1.4 Побудувати схему аналого-цифрового перетворювач (АЦП) в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.5 Призначення та місце АЦП в інформаційній системі. Застосування
- 1.6 Разрядність та кількість кодових комбінацій АЦП – це....
- 1.7 Принцип широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Зобразити часову діаграму на виході ШІМ, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,1
- 1.8 Побудувати схему компаратора на основі операційного підсилювача загального застосування (ОП). Пояснити принцип роботи
- 1.9 Зобразити часову діаграму роботи компаратора на основі ОП
- 1.10 Оптоелектричні перетворювачі. Фоторезистор – це Принцип роботи. Застосування

3 Узагальнена структурна схема інформаційно-вимірювальної системи (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

Варіант №2

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему неінвертуючого підсилювача на основі операційного підсилювача (ОП). Визначити коефіцієнт посилення по напрузі K_U неінвертуючого підсилювача
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи неінвертуючого підсилювача і його амплітудно-частотну характеристику (АЧХ)
- 1.3 Зобразити схему фільтра високих частот (ФВЧ). Призначення ФВЧ
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ФВЧ
- 1.5 Визначити частоту зрізу $f_{ср}$ ФВЧ (привести формулу)
- 1.6 Зобразити схему комутатора в інтегральному виконанні. Призначення комутатора
- 1.7 Адресні входи комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1 Зобразити схему широтно-імпульсного модулятора (ШІМ) на основі компаратора. Пояснити принцип дії
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи ШІМ на основі компаратора, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,2

- 1.3 Визначити середнє значення напруги на виході ШІМ, якщо амплітуда дорівнює 5 В, а коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,2
- 1.4 Побудувати схему аналого-цифрового перетворювача (АЦП) в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.5 Час перетворення АЦП - це ...
- 1.6 Принцип дії АЦП. Додати схему, що пояснює принцип дії
- 1.7 Визначити абсолютну і відносну роздільну здатність АЦП, якщо число розрядів дорівнює 12, а максимальна напруга дорівнює 5 В
- 1.8 Побудувати схему ЦАП в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.9 Призначення та місце ЦАП в інформаційній системі. Застосування
- 1.10 Терморезистори - це Принцип роботи. Застосування
- 3 Вимірювальні системи (ВС). Принципи побудови ВС. Області застосування та приклади практичної реалізації ВС.** (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

Варіант №3

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему інтегруючого підсилювача на основі операційного підсилювача. Визначити коефіцієнт передачі K_{OC} інтегруючого підсилювача
- 1.2 Зобразити амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) інтегруючого підсилювача. Призначення інтегруючого підсилювача
- 1.3 Зобразити схему смугового фільтра. Призначення смугового фільтра
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) смугового фільтра. Визначити резонансну частоту f_0 смугового фільтра і смугу пропускання.
- 1.5 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ідеального смугового фільтра.
- 1.6 Зобразити схему комутатора в інтегральному виконанні. Призначення комутатора
- 1.7 Адресні входи комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1 Принцип дії цифро-аналогового перетворювача (ЦАП). Додати схему, що пояснює принцип дії
- 1.2. Побудувати схему інтегрального ЦАП. Призначення виводів мікросхеми
- 1.3 Визначити роздільну здатність (крок квантування) ЦАП, якщо число розрядів дорівнює 8, а максимальна напруга дорівнює 6 В
- 1.4 Зобразити схему широтно-імпульсного модулятора (ШІМ) на основі компаратора. Поясніть принцип дії
- 1.5 Зобразити часову діаграму роботи ШІМ на основі компаратора, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,3
- 1.6 Визначити середнє значення напруги на виході ШІМ, якщо амплітуда дорівнює 4 В, а коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,3
- 1.7 Побудувати схему аналого-цифрового перетворювача (АЦП) в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.8. Побудувати схему спеціалізованого компаратора
- 1.9 Зобразити передатну характеристику спеціалізованого компаратора
- 1.10 Датчики температури та вологості - це Принцип роботи. Застосування
- 3 Системи автоматичного контролю (САК). Принципи побудови та особливості САК. Області застосування та приклади практичної реалізації САК** (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

Варіант №4

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему диференціюючого підсилювача на основі операційного підсилювача. Визначити коефіцієнт передачі $K_{ос}$ диференціюючого підсилювача
- 1.2 Зобразити амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) диференціюючого підсилювача. Призначення диференціюючого підсилювача
- 1.3 Зобразити схему загороджуючого (режекторного) фільтра. Призначення загороджуючого фільтра
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) загороджуючого фільтра. Визначити частоту квазірезонанса f_0 загороджуючого фільтра
- 1.5 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ідеального заграждаючого фільтра
- 1.6 Принцип дії комутатора в інтегральному виконанні (показати схему)
- 1.7 Керуючі входи комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1 Принцип широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Зобразити часову діаграму на виході ШІМ, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,4
- 1.2 Визначити середнє значення напруги на виході ШІМ, якщо амплітуда дорівнює 10 В, а коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,4
- 1.3 Побудувати схему спеціалізованого компаратора. Пояснити принцип дії
- 1.4 Зобразити часову діаграму роботи спеціалізованого компаратора
- 1.5 Побудувати схему аналого-цифрового перетворювача (АЦП) в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.6 Визначити абсолютну і відносну роздільну здатність АЦП, якщо число розрядів дорівнює 8, а максимальна напруга дорівнює 10 В
- 1.7 Принцип дії цифро-аналогового перетворювача (ЦАП). Додати схему, що пояснює принцип дії

3 Системи IoT (інтернет речей). Принципи побудови та особливості. Области застосування та приклади практичної реалізації (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

Варіант №5

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему диференційного підсилювача на основі операційного підсилювача. Призначення диференційного підсилювача. Визначити $U_{вих}$ (привести формулу) диференційного підсилювача
- 1.2 Основні параметри операційного підсилювача
- 1.3 Зобразити схему фільтра низьких частот (ФНЧ). Призначення ФНЧ
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ФНЧ
- 1.5 Визначити частоту зрізу $f_{ср}$ ФНЧ (привести формулу)
- 1.6 Принцип дії комутатора в інтегральному виконанні (показати схему). Призначення комутатора
- 1.7 Інформаційні входи комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1 Зобразити схему широтно-імпульсного модулятора (ШІМ) на основі компаратора із згладжуючим $R-C$ фільтром. Пояснити принцип дії
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи ШІМ на основі компаратора, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,5 до фільтра та після фільтра
- 1.3 Визначити середнє значення напруги на виході ШІМ, якщо амплітуда дорівнює 6 В, а коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,5
- 1.4 Час перетворення АЦП – це ...
- 1.5 Побудувати схему двопорогового компаратора. Пояснити принцип роботи
- 1.6 Зобразити передатну характеристику двопорогового компаратора

- 1.7 Побудувати схему ЦАП в інтегральному виконанні Призначення виводів мікросхеми
- 1.8 Визначити роздільну здатність (крок квантування) ЦАП, якщо число розрядів дорівнює 14, а максимальна напруга дорівнює 6 В
- 1.9 Час встановлення ЦАП – це...
- 1.10 Пірометри - це Принцип роботи. Застосування
- 3 Розпізнавальні вимірювальні системи (РВС). Принципи побудови та особливості РВС. Області застосування та приклади практичної реалізації РВС** (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

Варіант №6

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему сумуючого підсилювача на основі операційного підсилювача Визначити $U_{вих}$ (привести формулу) сумуючого підсилювача
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи сумуючого підсилювача
- 1.3 Зобразити схему фільтра високих частот (ФВЧ). призначення ФВЧ
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ФВЧ
- 1.5 Визначити частоту зрізу $f_{ср}$ ФВЧ (привести формулу)
- 1.6 Принцип дії комутатора в інтегральному виконанні (показати схему)
- 1.7 Вхід «Дозвіл» комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1. Побудувати схему спеціалізованого компаратора. Поясніть принцип дії
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи спеціалізованого компаратора
- 1.3 Принцип широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Зобразити часову діаграму на виході ШІМ, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,6
- 1.4 Визначити середнє значення напруги на виході ШІМ, якщо амплітуда дорівнює 7 В, а коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,6
- 1.5 Призначення та місце аналого-цифрового перетворювача (АЦП) в інформаційній системі. Застосування
- 1.6 Визначити абсолютну і відносну роздільну здатність АЦП, якщо число розрядів дорівнює 10, а максимальна напруга дорівнює 7 В
- 1.7 Призначення та місце ЦАП в інформаційній системі. Застосування
- 1.8 Призначення напруги живлення ЦАП
- 1.9 Основні характеристики ЦАП
- 1.10 Ємнісні датчики - це Принцип роботи. Застосування
- 3 Системи медичної діагностики** (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

Варіант №7

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему інвертуючого підсилювача на основі операційного підсилювача (ОП). Визначити коефіцієнт посилення по напрузі K_U інвертуючого підсилювача
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи інвертуючого підсилювача і його амплітудно-частотну характеристику (АЧХ)
- 1.3 Зобразити схему фільтра низьких частот (ФНЧ). Призначення ФНЧ
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ФНЧ
- 1.5 Визначити частоту зрізу $f_{ср}$ ФНЧ (привести формулу)
- 1.6 Зобразити схему комутатора в інтегральному виконанні
- 1.7 Інформаційні входи комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1 Принцип дії цифро-аналогового перетворювача (ЦАП). Додати схему, що пояснює принцип дії
- 1.2 Побудувати схему ЦАП в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.3 Визначити роздільну здатність (крок квантування) ЦАП, якщо число розрядів дорівнює 12, а максимальна напруга дорівнює 10 В
- 1.4 Побудувати схему аналого-цифрового перетворювача (АЦП) в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.5 Призначення та місце АЦП в інформаційній системі. Застосування
- 1.6 Разрядність та кількість кодових комбінацій АЦП – це....
- 1.7 Зобразити схему двопорогового компаратора
- 1.8 Зобразити передатну характеристику двохпорогового компаратора
- 1.9 Принцип широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Зобразити часову діаграму на виході ШІМ, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,7
- 1.10 П'єзоелектричні датчики – це Принцип роботи. Застосування
- 3 Системи IoT (інтернет речей). Принципи побудови та особливості. Області застосування та приклади практичної реалізації** (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

Варіант №8

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему неінвертуючого підсилювача на основі операційного підсилювача (ОП). Визначити коефіцієнт посилення по напрузі K_U неінвертуючого підсилювача
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи неінвертуючого підсилювача і його амплітудно-частотну характеристику (АЧХ)
- 1.3 Зобразити схему фільтра високих частот (ФВЧ). Призначення ФВЧ
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ФВЧ
- 1.5 Визначити частоту зрізу $f_{ср}$ ФВЧ (привести формулу)
- 1.6 Зобразити схему комутатора в інтегральному виконанні
- 1.7 Адресні входи комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1 Зобразити схему широтно-імпульсного модулятора (ШІМ) на основі компаратора. Поясніть принцип дії
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи ШІМ на основі компаратора, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,8
- 1.3 Визначити середнє значення напруги на виході ШІМ, якщо амплітуда дорівнює 8 В, а коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,8
- 1.4 Побудувати схему аналого-цифрового перетворювача (АЦП) в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.5 Час перетворення АЦП - це ...
- 1.6 Принцип дії АЦП. Додати схему, що пояснює принцип дії
- 1.7 Визначити абсолютну і відносну роздільну здатність АЦП, якщо число розрядів дорівнює 12, а максимальна напруга дорівнює 5 В
- 1.8 Побудувати схему ЦАП в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.9 Призначення та місце ЦАП в інформаційній системі. Застосування
- 1.10 Тензорезистори - це Принцип роботи. Застосування

3 Вимірювальні системи (ВС). Принципи побудови ВС. Області застосування та приклади практичної реалізації ВС. (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

Варіант №9

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему диференційного підсилювача на основі операційного підсилювача. Призначення диференційного підсилювача. Визначити $U_{вих}$ (привести формулу) диференційного підсилювача
- 1.2 Основні параметри операційного підсилювача
- 1.3 Зобразити схему фільтра низьких частот (ФНЧ). Призначення ФНЧ
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ФНЧ
- 1.5 Визначити частоту зрізу $f_{ср}$ ФНЧ (привести формулу)
- 1.6 Принцип дії комутатора в інтегральному виконанні (показати схему)
- 1.7 Інформаційні входи комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1 Принцип дії цифро-аналогового перетворювача (ЦАП). Додати схему, що пояснює принцип дії
- 1.2 Побудувати схему інтегрального ЦАП. Призначення виводів мікросхеми
- 1.3 Визначити роздільну здатність (крок квантування) ЦАП, якщо число розрядів дорівнює 8, а максимальна напруга дорівнює 6 В
- 1.4 Принцип широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Зобразити часову діаграму на виході ШІМ, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,9
- 1.5 Визначити середнє значення напруги на виході ШІМ, якщо амплітуда дорівнює 3 В, а коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,9
- 1.6 Призначення та місце ШІМ в інформаційній системі. Застосування
- 1.7 Компаратор – це ...
- 1.8. Побудувати схему компаратора на основі операційного підсилювача загального застосування (ОП). Пояснити принцип роботи
- 1.9 Зобразити часову діаграму роботи компаратора на основі ОП
- 1.10 Оптикоелектричні перетворювачі. Фотодіод - це Принцип роботи. Застосування

3 Системи IoT (інтернет речей). Принципи побудови та особливості. Области застосування та приклади практичної реалізації (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

Варіант №10

1 Тести частина 1

- 1.1 Побудувати схему сумуючого підсилювача на основі операційного підсилювача. Визначити $U_{вих}$ (привести формулу) сумуючого підсилювача
- 1.2 Зобразити часову діаграму роботи сумуючого підсилювача
- 1.3 Зобразити схему фільтра високих частот (ФВЧ). призначення ФВЧ
- 1.4 Показати амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) ФВЧ
- 1.5 Визначити частоту зрізу $f_{ср}$ ФВЧ (привести формулу)
- 1.6 Принцип дії комутатора в інтегральному виконанні (показати схему)
- 1.7 Вхід «Дозвіл» комутатора – це ...

2 Тести частина 2

- 1.1 Побудувати схему компаратора на основі операційного підсилювача загального застосування. Пояснити принцип дії
- 1.2 Зобразити передатну характеристику компаратора на основі операційного підсилювача загального застосування
- 1.3 Побудувати схему аналого-цифрового перетворювача (АЦП) в інтегральному виконанні. Призначення виводів мікросхеми
- 1.4 Основні характеристики АЦП
- 1.5 Визначити абсолютну і відносну роздільну здатність АЦП, якщо число розрядів дорівнює 8, а максимальна напруга дорівнює 10 В
- 1.6 Принцип дії цифро-аналогового перетворювача (ЦАП). Додати схему, що пояснює принцип дії

- 1.7 Побудувати схему ЦАП в інтегральному виконанні. Призначення та місце ЦАП в інформаційній системі. Застосування
- 1.8 Принцип широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Зобразити часову діаграму на виході ШІМ, якщо коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,3
- 1.9 Визначити середнє значення напруги на виході ШІМ, якщо амплітуда дорівнює 12 В, а коефіцієнт заповнення γ дорівнює 0,3
- 1.10 Термістори - це Принцип роботи. Застосування
- 3 Узагальнена структурна схема інформаційно-вимірювальної системи** (привести структурну схему і описати призначення елементів, принцип роботи)

3 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

3.1 Основна література

1. Задерейко О. В. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів: навч. посіб. / О.В. Задерейко, Н.І. Логінова, О.Г. Трофименко, О.В. Троянський, А.А. Толокнов. Одеса: Фенікс, 2021. 163 с. URL: <https://hdl.handle.net/11300/14473>.
2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: Навч. посібник для ВНЗ. К.: Каравела, 2004.
3. Конспект лекцій з дисципліни «Інструментальні засоби систем IoT» для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Укл.: М.В. Ядрога. Одеса: НУОП, 2024. 82 с.

3.2 Додаткова література

4. Enabling privacy and security in Cloud of Things: Architecture, applications, security & privacy challenges. 2019. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210832719302819>
5. K. Alanezi and S. Mishra. A privacy negotiation mechanism for the internet of things. IEEE 16th International Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing, 16th International Conference on Pervasive Intelligence and Computing, 4th International Conference on Big Data Intelligence and Computing and Cyber Science and Technology Congress, 2018, pp. 512–519.
6. Пороло Є., Курдеча В. Удосконалена архітектура мережі для хмарного Інтернету речей. *Перспективи телекомунікацій*. Київ, Україна: ISSN (print) 2663-502X, ISSN 2664-3057, 2020. С. 219–221.
7. Tripathy B. Internet of Things (IoT): TeChnologies, AppliCations, Challenges and Solutions (англ.) / B. Tripathy, J. Anuradha. Florida: CRC Press, 2017. 334 с.
8. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Технології інтернету речей. Навчальний посібник для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 271 с.