

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## **ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ**

Методичні вказівки  
до виконання розрахунково-графічної роботи  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані  
технології та робототехніка»

Київ 2025

УДК 62–5 [075.8]

О-75

Укладач М.І. Самойленко, асистент

Рецензент В.Ю. Луценко, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск А.В. Запривода, канд. техн. наук,  
доцент

*Затверджено на засіданні кафедри автоматизації  
технологічних процесів, протокол № 5 від 2 грудня 2024 року.*

В авторській редакції.

**Основи** комп'ютерно-інтегрованого управління : методичні  
О-75 вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи / уклад. М.І.  
Самойленко. – Київ : КНУБА, 2025. – 20 с.

Містять вимоги та рекомендації до виконання розрахунково-  
графічної роботи з курсу «Основи комп'ютерно-інтегрованого  
управління».

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня  
вищої освіти за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-  
інтегровані технології та робототехніка».

© КНУБА, 2025

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Метою** виконання розрахунково-графічної роботи є закріплення студентами набутих теоретичних знань під час вивчення дисципліни «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління». Робота передбачає розробку програмних та апаратних частин мікропроцесорних пристроїв автоматики. Під час виконання роботи студенти вчаться не лише застосовувати теоретичні знання з курсу, а і самостійно працювати з технічною літературою, творчо мислити та аргументовано приймати технічні рішення.

Виконуючи роботу, слід розробити мікропроцесорний пристрій, котрий вимірює один чи декілька аналогових сигналів, реалізує АЦП, зчитує стан дискретних датчиків чи клавіатури, відображає дані на дисплеї та керує одним чи декількома виконавчими механізмами. Виконавчі механізми можуть бути як дискретні, так і аналогові (залежно від варіанта). В якості керуючої ЕОМ рекомендується обирати мікроконтролери AVR Mega чи модулі Arduino – за бажанням студента; а за узгодження з викладачем допускається використання інших мікроконтролерів.

У роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення потрібного датчика (за варіантами завдань), привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- якщо передбачено варіантом – зробити розрахунок RC-ланцюга для реалізації АЦП програмно-апаратним методом, вибір мікросхем ЦАП та компаратора чи вибір мікросхеми АЦП;
- розробити схему підключення відповідного дисплею;
- розробити схему підключення клавіатури, дискретних датчиків. У процесі розробки схеми підключення дискретних датчиків слід передбачити узгодження рівнів напруги живлення датчика та контролера, захист від помилкового під'єднання до 220В;
- розробити схему підключення виконавчого механізму.

Принципові електричні схеми розроблених блоків привести в пояснювальній записці, а схему пристрою в цілому – на аркуші (формат креслення узгоджується з викладачем).

Після закінчення розробки апаратної частини приступають до написання програмного забезпечення. Програмне забезпечення складається з окремих підпрограм, котрі викликаються в нескінченному робочому циклі. Наприклад, підпрограма реалізації АЦП (чи обмін даними з мікросхемою АЦП), підпрограма усунення похибки вимірювання та обробки результату, підпрограма передачі даних на дисплей, підпрограма читання кнопок чи дискретних датчиків, підпрограма, що формує сигнал керування виконавчим механізмом.

Під час розрахунково-графічної роботи рекомендується використовувати середовище розробки AVR Studio та мову асемблер чи C, що підтримує дане середовище. Середовище AVR Studio безкоштовно доступне на сайті виробника контролерів. За бажанням студента допускається використання інших засобів розробки та програмування AVR контролерів, наприклад, CodeVision AVR чи інші.

Для налагодження програм рекомендується використовувати вбудований симулятор AVR Studio та програмний – симулятор Proteus (є доступна пробна версія на сайті виробника); за бажанням студента дозволяється використовувати інші симулятори, в тому числі онлайн.

### **Варіант №1**

Розробити мікропроцесорний термометр, котрий вимірює температуру в межах  $-10 - +35$  °C (з використанням термометра опору у якості датчика). Реалізувати АЦП з використанням ЦАП та компаратора, перетворити значення на °C та відобразити їх на динамічному семисегментному дисплеї (два розряди та знак «-» чи «+»).

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення термометра опору, привести розрахунки елементів схеми (резистори) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
- вибір мікросхем ЦАП та компаратора;
- розробити схему підключення динамічного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП (метод послідовного наближення чи половинного ділення за бажанням);
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма відображення даних на динамічному індикаторі.

### **Варіант №2**

Розробити мікропроцесорний термометр, котрий вимірює температуру в межах  $-10 - +35$   $^{\circ}\text{C}$  (з використання напівпровідникового термістора у якості датчика). Реалізувати АЦП з використання ЦАП та компаратора, перетворити значення в  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному семисегментному дисплеї (два розряди та знак «-» чи «+»).

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення термістора, привести розрахунки елементів схеми (резистори) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції нелінійності датчика з розрахунком елементів;
- вибір мікросхем ЦАП та компаратора;
- розробити схему підключення динамічного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП (метод послідовного наближення чи половинного ділення за бажанням);
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма відображення даних на динамічному індикаторі.

### **Варіант №3**

Розробити мікропроцесорний термометр, котрий вимірює температуру в межах  $0 - +350$   $^{\circ}\text{C}$  (з використанням термоелектричного датчика). Реалізувати АЦП з використанням ЦАП та компаратора, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному семисегментному дисплеї (три розряди).

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика, навести розрахунки елементів схеми (резистори) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схему компенсації температури холодного спаю з вибором компонентів та розрахунком резисторів;
- вибір мікросхем ЦАП та компаратора;
- розробити схему підключення динамічного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП (метод послідовного наближення чи половинного ділення за бажанням);
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма відображення даних на динамічному індикаторі.

#### **Варіант №4**

Розробити мікропроцесорний термометр, котрий вимірює температуру в межах  $-10 - +35 \text{ C}$  (з використання термометра опору у якості датчика). Реалізувати АЦП методом подвійного інтегрування, перетворити значення на  $\text{C}$  та відобразити їх на динамічному семисегментному дисплеї (два розряди та знак «-» чи «+»).

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення термометра опору, привести розрахунки елементів схеми (резистори) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
- вибір та розрахунок елементів для реалізації АЦП;
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП;

- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма відображення даних на динамічному індикаторі.

### **Варіант №5**

Розробити мікропроцесорний термометр, котрий вимірює температуру в межах  $-10 - +35^{\circ}\text{C}$  (з використанням термістора у якості датчика). Реалізувати АЦП інтегральним методом (одинарне чи подвійне інтегрування), перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному семисегментному дисплеї (два розряди та знак «-» чи «+»).

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення термістора, привести розрахунки елементів схеми (резистори) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
- вибір та розрахунок елементів АЦП;
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП;
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма відображення даних на динамічному індикаторі.

### **Варіант №6**

Розробити мікропроцесорний термометр, котрий вимірює температуру в межах  $0 - +350^{\circ}\text{C}$  (з використанням термопари у якості датчика). Реалізувати АЦП одним з інтегральних методів, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному семисегментному дисплеї (три розряди).

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення термопар з корекцією температури холодного спаю, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;

- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;

- вибір та розрахунок елементів АЦП;

- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП ;

- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);

- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;

- підпрограма відображення даних на динамічному індикаторі.

### **Варіант №7**

Розробити мікропроцесорний термометр, котрий вимірює температуру в межах  $+5 - +35$   $^{\circ}\text{C}$  (з використанням інтегрального датчика LM35). Реалізувати АЦП одним з інтегральних методів, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному семисегментному дисплеї (три розряди з десятими).

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;

- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;

- вибір та розрахунок елементів АЦП;

- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП ;

- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);

- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;

- підпрограма відображення даних на динамічному індикаторі.

### **Варіант №8**

Розробити мікропроцесорний термометр, котрий вимірює температуру в межах  $+5 - +35$  °C (з використанням інтегрального датчика LM35). Реалізувати АЦП з використанням ЦАП та компаратора, перетворити значення на °C та відобразити їх на LCD-дисплеї (три розряди з десятими).

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;

- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;

- вибір та розрахунок елементів АЦП;

- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП ;

- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);

- підпрограма перетворення результатів вимірювання на °C;

- підпрограма відображення даних на LCD-дисплеї.

### **Варіант №9**

Розробити мікропроцесорний термометр, котрий вимірює температуру повітря в кімнаті та на вулиці в межах відповідно  $+5 - +35$  °C та  $-20 - +35$  °C (з використанням двох інтегральних датчиків LM35). Реалізувати АЦП методом подвійного інтегрування, перетворити значення на °C та відобразити їх на LCD-дисплеї (три розряди з десятими для кожної з температур).

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;

- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;

- вибір та розрахунок елементів АЦП;
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП для двох каналів вимірювання;
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма відображення даних на LCD-дисплеї.

### **Варіант №10**

Розробити мікропроцесорний кімнатний регулятор температури, котрий вимірює температуру в кімнаті (в межах  $+5 - +35^{\circ}\text{C}$ ), порівнює її з заданою та вмикає чи вимикає нагрівач. Задана температура та гістерезис вводяться з цифрової клавіатури. В якості датчика температури використати LM35. Реалізувати АЦП з використанням ЦАП та компаратора, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на LCD-дисплеї, крім того, на дисплеї відобразити задане значення температури з можливістю його корекції.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
- вибір та розрахунок елементів АЦП;
- розробити схему керування дискретним ВМ (нагрівачем);
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП ;
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма вводу даних з клавіатури, заданого значення температури та гістерезису;
- підпрограма порівняння температур та видачі сигналу вкл/викл нагрівача;
- підпрограма відображення даних на LCD-дисплеї.

### **Варіант №11**

Розробити мікропроцесорний пристрій для керування системою опалення, котрий вимірює температуру в межах  $+5 - +35$  °C (з використанням інтегрального датчика LM35), вмикає опалення у разі зниження температури, нижче заданої, та вимикає у разі досягнення заданої температури. АЦП реалізувати методом подвійного інтегрування, перетворити значення на °C та відобразити їх на динамічному дисплеї (три розряди з десятими), задане значення вводиться з клавіатури з відображенням на дисплеї.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
- вибір та розрахунок елементів АЦП;
- розробити схему керування дискретним виконавчим механізмом;
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП ;
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на °C;
- підпрограма порівняння температур та видачі сигналу вкл/викл нагрівача;
- підпрограма відображення даних на дисплеї.

### **Варіант №12**

Розробити мікропроцесорний пристрій для керування системою опалення, котрий вимірює температуру в межах  $+5 - +35$  °C (з використанням термометра опору), вмикає опалення у разі зниження температури, нижче заданої, та вимикає у разі досягнення заданої

температури. АЦП реалізувати методом подвійного інтегрування, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному дисплеї (три розряди з десятими), задане значення вводиться з клавіатури з відображенням на дисплеї.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
- вибір та розрахунок елементів АЦП;
- розробити схему керування дискретним виконавчим механізмом;
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП;
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма порівняння температур та видачі сигналу вкл/викл нагрівача;
- підпрограма відображення даних на дисплеї.

### **Варіант №13**

Розробити мікропроцесорний пристрій для керування системою опалення, котрий вимірює температуру в межах  $+5 - +35^{\circ}\text{C}$  (з використанням у якості датчика напівпровідникового термістора), вмикає опалення у разі зниження температури, нижче заданої, та вимикає у разі досягнення заданої температури. АЦП реалізувати методом подвійного інтегрування, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному дисплеї (три розряди з десятими), задане значення вводиться з клавіатури з відображенням на дисплеї.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резистори) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
  - схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
  - вибір та розрахунок елементів АЦП;
  - розробити схему керування дискретним виконавчим механізмом;
  - розробити схему підключення відповідного дисплею.
- Програмне забезпечення:
- реалізація АЦП ;
  - програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
  - підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
  - підпрограма порівняння температур та видачі сигналу вкл/викл нагрівача;
  - підпрограма відображення даних на дисплеї.

#### **Варіант №14**

Розробити мікропроцесорний пристрій для керування температурою в теплообміннику кондиціонера, пристрій вимірює температуру в межах  $+35 - +85$   $^{\circ}\text{C}$  (з використанням у якості датчика напівпровідникового термістора), вмикає подачу теплоносія у разі зниження температури, нижче заданої, та вимикає у разі досягнення заданої температури. АЦП реалізувати методом подвійного інтегрування, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному дисплеї (два розряди з кроком 1), задане значення вводиться з 4-клавішної клавіатури («+», «-», «робота», «корекція»). Після натискання кнопки «корекція» контролер читає кнопки «+» та «-» і відповідно збільшує чи зменшує задане значення температури з відображенням на дисплеї, після натискання кнопки «робота» – регулює подачу теплоносія з новим заданим значенням.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
  - схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
  - вибір та розрахунок елементів АЦП;
  - розробити схему керування дискретним виконавчим механізмом;
  - розробити схему підключення відповідного дисплею.
- Програмне забезпечення:
- реалізація АЦП ;
  - програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
  - підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
  - підпрограма порівняння температур та видачі сигналу вкл/викл подачі теплоносія;
  - підпрограма відображення даних на дисплеї.

### **Варіант №15**

Розробити мікропроцесорний пристрій для керування температурою в теплообміннику кондиціонера. Пристрій вимірює температуру в межах  $+35 - +85$   $^{\circ}\text{C}$  (з використанням у якості датчика напівпровідникового термістора) та регулює подачу теплоносія у разі зниження температури – «більше» чи «менше» – у разі досягнення заданої температури. В якості виконавчого механізму використовується триходовий клапан з електромотором. Керування двигуном здійснюється двома дискретними сигналами: подача напруги на перший вхід – двигун починає обертатись та переміщувати клапан в сторону відкриття, а подача напруги на другий вхід – двигун обертається в протилежну сторону та закриває клапан; одночасна подача двох сигналів недопустима. Керування слід реалізувати імпульсами (0,5-40 с) залежно від різниці температур.

АЦП реалізувати методом подвійного інтегрування, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному дисплеї (два розряди з кроком 1), задане значення вводиться на етапі написання.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
- вибір та розрахунок елементів АЦП;
- розробити схему керування дискретним виконавчим механізмом;
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП ;
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма порівняння температур та видачі сигналу більше/менше подачі теплоносія;
- підпрограма відображення даних на дисплеї.

### **Варіант №16**

Розробити мікропроцесорний пристрій для керування температурою в теплообміннику кондиціонера, пристрій вимірює температуру в межах  $+35 - +85$   $^{\circ}\text{C}$  (з використанням у якості датчика напівпровідникового термістора) та регулює подачу теплоносія у разі зниження температури – «більше» чи «менше» – у разі досягнення заданої температури. В якості виконавчого механізму використовується триходовий клапан з кроковим електромотором. Двигун обертається в одну сторону та переміщує клапан в сторону відкривання або обертається в протилежну сторону та закриває клапан. Керування кроковим двигуном слід реалізувати залежно від різниці температур.

АЦП реалізувати методом подвійного інтегрування, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному дисплеї (два розряди з кроком 1), задане значення вводиться на етапі написання.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
- вибір та розрахунок елементів АЦП;
- розробити схему керування дискретним виконавчим механізмом;
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП ;
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма порівняння температур та видачі сигналу більше/менше подачі теплоносія;
- підпрограма відображення даних на дисплеї.

### **Варіант №17**

Розробити мікропроцесорний пристрій для керування температурою в теплообміннику кондиціонера, пристрій вимірює температуру в межах  $+35 - +85 \text{ C}$  (з використанням у якості датчика напівпровідникового термістора) та регулює подачу теплоносія у разі зниження температури – «більше» чи «менше» – у разі досягнення заданої температури. В якості виконавчого механізму використовується триходовий клапан та електромотор, двигун обертається в одну сторону та переміщує клапан в сторону відкривання або обертається в протилежну сторону та закриває клапан. Керування двигуном здійснюється аналоговим сигналом (0В – закрито; +12В повністю відкрито) залежно від різниці температур.

АЦП реалізувати методом подвійного інтегрування, перетворити значення на  $^{\circ}\text{C}$  та відобразити їх на динамічному дисплеї (два розряди з кроком 1), задане значення вводиться на етапі написання.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури, привести розрахунки елементів схеми (резисторів) та аргументовано обрати потрібні мікросхеми;
- схеми корекції постійної складової сигналу з розрахунком резисторів;
- вибір та розрахунок елементів АЦП;
- розробити схему керування дискретним виконавчим механізмом;
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- реалізація АЦП ;
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма порівняння температур та видачі сигналу більше/менше подачі теплоносія;
- підпрограма відображення даних на дисплеї.

### **Варіант №18**

Розробити мікропроцесорний пристрій для керування кліматом в автомобілі, пристрій вимірює температуру в межах  $+5 - +45^{\circ}\text{C}$  (з використанням цифрового датчика температури) порівнює температуру з заданою та, залежно від результату порівняння, перемикає швидкість обертання вентилятора та вкл/викл кондиціонер. Задана температура задається за допомогою клавіатури, кількість кнопок – обирається автором. Вентилятор має 4 ступені, перша – мінімальні оберти, четверта – максимальні; керування кондиціонером двопозиційне – включений чи виключений. На динамічному дисплеї по чергово відображаються задане та поточні значення температури.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури;
  - розробити схему керування дискретними виконавчим механізмами;
  - розробити схему підключення відповідного дисплею.
- Програмне забезпечення:
- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
  - підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
  - підпрограма порівняння температур та видачі сигналу керування двигуном вентилятора та вкл/викл кондиціонера;
  - підпрограма відображення даних на дисплеї.

### **Варіант №19**

Розробити мікропроцесорний пристрій для керування кліматом в автомобілі, пристрій вимірює в салоні та ззовні авто температуру в межах  $+5 - +45^{\circ}\text{C}$  та  $-20 - +35^{\circ}\text{C}$  відповідно (з використанням двох цифрових датчиків температури) порівнює температуру з заданою та, залежно від результату порівняння, перемикає швидкість обертання вентилятора та вкл/викл кондиціонер чи опалення. Задана температура задається за допомогою клавіатури, кількість кнопок – обирається автором. Вентилятор має 4 ступені, перша – мінімальні оберти, четверта – максимальні; керування кондиціонером двопозиційне – включений чи виключений; керування опаленням ступінчате: 0 – 7, відповідно 0 – зовнішнє повітря без підігріву, 7 – максимальний підігрів. На статичному дисплеї по чергово відображаються задане та поточні значення температури.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення датчика температури;
- розробити схему керування дискретними виконавчим механізмами;
- розробити схему підключення відповідного дисплею.

Програмне забезпечення:

- програмна корекція випадкової похибки (усереднення результатів);
- підпрограма перетворення результатів вимірювання на  $^{\circ}\text{C}$ ;
- підпрограма порівняння температур та видачі сигналу керування двигуном вентилятора, вкл/викл кондиціонера чи опалення;
- підпрограма відображення даних на дисплеї.

### **Варіант №20**

Розробити мікропроцесорний годинник з використанням мікросхеми RTC DS1307 чи її аналога. Передбачити можливість коректувати час (години, хвилини, секунди) та дату; передбачити кілька режимів відображення, наприклад, лише години та хвилини (ГГ:XX); ГГ. XX. СС; ГГ. XX. СС та дата. У якості дисплею використати LCD.

В роботі слід розробити:

- принципову електричну схему підключення DS1307;
- розробити схему підключення LCD – дисплею та кнопок.

Програмне забезпечення:

- підпрограма взаємодії з RTC DS1307;
- підпрограма читання клавіатури та корекції часу;
- підпрограма відображення даних на дисплеї.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Вольганг Трамперт. AVR-RISC микроконтроллеры / В. Трамперт. – Київ : МК-Пресс, 2006. – 464 с.*
2. *Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR. Схемы, алгоритмы, программы : навч. посібник / В.Н. Баранов. – Київ : Додека, 2004. – 256 с.*
3. *Вольганг Трамперт. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллеров / В. Трамперт. – Київ : МК-Пресс, 2006. – 208 с.*

4. *Цирульник С. М.* Програмування мікроконтролерів AVR : навчальний посібник / С.М. Цирульник, О.Д. Азаров, Л.В. Крупельницький, Т.І. Трояновська. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 111 с.

Навчально-методичне видання

## ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ

Методичні вказівки

до виконання розрахунково-графічної роботи  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані  
технології та робототехніка»

Укладач САМОЙЛЕНКО Микола Іванович

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*  
Комп'ютерне верстання *К. А. Мавроді*

Підписано до друку 11.09.2025. Формат 60 x 84<sub>1/16</sub>  
Ум. друк. арк. 1,16. Обл.-вид. арк. 1,25.  
Електронний документ. Вид. № 55/III-25

Видавець і виготовлювач:  
Київський національний університет будівництва і архітектури  
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002