



Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та  
обчислювальної техніки

Кафедра автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих  
технологій

**04-03-254**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни  
«Мікропроцесорна техніка в системах обліку  
енергії та релейному захисті»  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за  
спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-методичною  
комісією зі спеціальності  
141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»  
Протокол № 7 від 24.06.2019 р.

Рівне – 2019

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Мікропроцесорна техніка в системах обліку енергії та релейному захисті» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання / Василюк С. В., Василюк К. С. – Рівне : НУВГП, 2019. – 32 с.

### Укладачі:

**Василюк С. В.,** професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, доктор технічних наук, доцент;

**Василюк К. С.,** асистент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

### Відповідальний за випуск:

Древецький В. В., завідувач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, д.т.н., професор.



## ЗМІСТ

1 ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	4
1.1 Загальні відомості.....	4
1.2 Основні вимоги до курсової роботи.....	4
1.3 Завдання до курсової роботи.....	5
1.4 Основні вимоги до вмісту пояснювальної записки.....	18
2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	19
2.1 Вимоги до оформлення пояснювальної записки.....	19
2.2 Вимоги до оформлення презентації курсової роботи.....	21
2.3 Позначення документів курсової роботи.....	21
3 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	22
3.1 Захист курсової роботи.....	22
3.2 Оцінювання курсової роботи.....	23
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	24
Додаток А. Форми основного напису.....	27
Додаток Б. Титульна сторінка.....	28
Додаток В. Завдання на курсову роботу.....	29
Додаток Г. Форма реферату.....	30
Додаток Д. Приклад оформлення переліку посилань.....	31
Додаток Е. Форма листа зауважень.....	32



## 1 ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

### 1.1 Загальні відомості

Курсова робота (КР) виконується з метою узагальнення теоретичних відомостей та практичних навичок, отриманих здобувачами вищої освіти під час лекційних та лабораторних занять. На виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Мікропроцесорна техніка в системах обліку енергії та релейному захисті» відводиться 3 кредити.

Курсова робота виконується здобувачем вищої освіти самостійно. Роль викладача зводиться до консультування з найбільш складних питань та контролю виконання роботи.

В ході виконання курсової роботи здобувач вищої освіти має *розробити блок-схему алгоритму функціонування заданого пристрою і скласти відповідну програму для мікроконтролера на мові C for Arduino або асемблера.*

Отримавши завдання на курсову роботу, здобувач вищої освіти повинен розробити календарний план її виконання із зазначенням черговості та термінів виконання окремих етапів, остаточного оформлення і подання роботи до захисту перед комісією. Календарний план роботи складається у двох примірниках, підписується здобувачем і ухвалюється керівником. Один примірник знаходиться у виконавця, другий – передається керівникові роботи, який контролює хід її виконання. При систематичному зриві термінів виконання календарного плану керівник, у разі необхідності, звертається до завідувача кафедри або в деканат для прийняття відповідних заходів. Графік захистів курсових робіт доводиться до відома здобувачів на початку семестру.

Курсова робота має містити сучасні рішення, відповідати сучасним досягненням в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Здобувач вищої освіти має право приймати рішення, що не рекомендуються викладачем, але при цьому зобов'язаний захистити їх правильність перед комісією під час захисту курсової роботи.

Виконана курсова робота реєструється на кафедрі у журналі реєстрації, після чого захищається перед комісією

### 1.2 Основні вимоги до курсової роботи

Курсова робота складається з:

- пояснювальної записки;
- файлів з моделлю мікропроцесорного пристрою у Proteus та програмним кодом на обраній мові.

Обсяг пояснювальної записки повинен складати **30...40 сторінок** друкованого тексту формату А4 (297x210 мм), включаючи титульну сторінку, завдання, реферат, зміст, таблиці, рисунки та перелік посилань.



### 1.3 Завдання до курсової роботи

Завдання на курсову роботу видаються викладачем відповідно до індивідуального варіанта на початку семестру. Здобувач вищої освіти не може самостійно вибрати тему. Крім перелічених нижче варіантів завдання, керівник курсової роботи може видати іншу тему в контексті студентської науково-дослідної роботи, що пов'язана з написанням програми для мікропроцесорного пристрою.

Якщо здобувач вирішить писати програму на мові асемблера, та використовуються схеми пристроїв, що зображені на рис. 1.1-1.5. Якщо передбачається писати програму на мові C for Arduino, то у схемах на рис. 1.1-1.5 необхідно мікроконтролери ATmega замінити на плати Arduino UNO.

#### Варіант №1

*Схема пристрою – рис. 1.1.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» пристрій починає роботу, на дисплеї LCD1 з'являється повідомлення «Пуск двигуна M1». Через 3 с вмикається двигун M1 і на дисплеї з'являється повідомлення «M1 в роботі». M1 працює протязі 5 с, після чого M1 відключається, на дисплеї з'являється повідомлення «Стоп M1» і вмикається світлодіод VD1 «Готово». Витримується пауза 5 с. Після цього здійснюється контроль напруги, яка знімається з потенціометра R3. Якщо напруга на вході ADC3 мікроконтролера перевищує уставку (1,5 В), то вмикається світлодіод VD2 («Уставку перевищено»), на дисплеї з'являється повідомлення «Уставку перевищено» і вмикається двигун M2. В разі, якщо напруга є меншою від уставки, то світлодіод VD2 не горить, на дисплеї відображається повідомлення «Норма» і двигун M2 відключений. Під час контролю напруги на вході ADC3 є можливість зупинити функціонування пристрою шляхом натискання кнопки S2 «Стоп», що призводить до відключення всіх світлодіодів та двигунів та відображенню на дисплеї повідомлення з прізвищем та групою студента, який виконав роботу.

#### Варіант №2

*Схема пристрою – рис. 1.2.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» ввімкнути індикаторну лампу H1, відобразити на дисплеї повідомлення «Обрати режим роботи» і очікувати натискання кнопок S2 або S3. Якщо натиснути кнопка S2, то відобразити повідомлення (в першому рядку дисплея) «Режим 1» і перевіряти величину напруги на вході ADC2 мікроконтролера. Якщо напруга нижче уставки №1 (0,9 В), то в другому рядку дисплея написати «Пар. 1 – в нормі», якщо напруга є більшою від уставки №1, то в другому рядку дисплея написати «Уст 1 перевищ» і ввімкнути M1 (працює до тих під, поки уставка перевищена). Якщо натиснути кнопка S3, то відобразити повідомлення (в першому рядку дисплея) «Режим 2» і перевіряти величину напруги на вході ADC3 мікроконтролера. Якщо напруга нижче уставки №2 (1,9 В), то в другому рядку дисплея написати



«Пар. 2 – в нормі», якщо напруга перевищила уставку №2, то в другому рядку дисплея написати «Уст 2 перевищ». Якщо в режимі 1 або 2 натиснути кнопку S4 “Стоп”, то відключити Н1 і М1 та вивести на дисплей повідомлення прізвищем та групою студента, що виконував роботу.

### **Варіант №3**

*Схема пристрою – рис. 1.3.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з’являється повідомлення «Пуск», вмикається світлодіод VD2, горить 3 с, відключається і вмикаються двигуни М1 і М2, працюють 5с, відключаються, на дисплеї (в першому рядку) з’являється повідомлення «Контроль». Після цього здійснюється контроль напруги на вході ADC4 мікроконтролера. Якщо ця напруга перевищує уставку (1,7 В), то двигун М1 вмикається (М2 відключений), на дисплеї (в другому рядку) з’являється повідомлення «М1 ввімкнений». Якщо напруга менша від уставки, то вмикається двигун М2 (М1 відключений), на дисплеї (в другому рядку) з’являється повідомлення «М2 ввімкнено». При натисканні на кнопку S2 «Стоп» двигуни і світлодіоди відключаються і на дисплеї відображається повідомлення з прізвищем та групою студента. При натисканні на кнопку S3 «Аварійний стоп» двигуни відключаються, вмикається світлодіод VD1 і на дисплеї відображається повідомлення «Аварійний стоп».

### **Варіант №4**

*Схема пристрою – рис. 1.4.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» вмикається світлодіод VD2 (продовжує горіти до натискання кнопки S2 «Стоп»), вмикаються двигуни М1 і М2, на дисплеї з’являється повідомлення «Система в роботі», витримується пауза 6с, двигуни М1 і М2 відключаються і на дисплеї (в першому рядку) відображається повідомлення «Контроль напруги», після чого здійснюється контроль напруги, що знімається з потенціометра R5. Якщо напруга на вході ADC2 мікроконтролера перевищує уставку (2,8 В), то вмикаються: двигун М1, світлодіод VD1, і на дисплеї (в другому рядку) з’являється повідомлення «Уст. перев.». Якщо напруга менша від уставки, то М1 і VD1 відключаються і на дисплеї (в другому рядку) відображається повідомлення «Уст. норм.». При натисканні на кнопку S2 «Стоп» на дисплеї відображається повідомлення «Викон. стоп», вмикається двигун М2, працює 3с, відключається, також відключаються всі світлодіоди і двигуни, а на дисплеї відображається повідомлення «Студент ...» (вставити прізвище і групу).

### **Варіант №5**

*Схема пристрою – рис. 1.5.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з’являється повідомлення «Ввімкнення», вмикається двигун М1, працює 7с, відключається і на дисплеї відображається повідомлення «Обрати режим». Якщо натиснути кнопку S2, то вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «Режим А» і перевіряти





величину напруги на вході ADC0 мікроконтролера. Якщо напруга нижча від уставки (1,2 В), то в другому рядку дисплея написати «Норма», ввімкнути M2 і H2. Якщо напруга перевищила уставку, то в другому рядку дисплея написати «Аварія», вимкнути M2 і H2 та ввімкнути лампу H1 (функціонує до тих пір, поки уставка перевищена). Якщо натиснути кнопка S3, то вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «Режим В» і ввімкнути M1 і H1. Якщо в режимі А або В натиснути кнопка S4 «Стоп», то відключити всі двигуни і лампи та вивести на дисплей повідомлення «Студент ...» (вставити прізвище та групу).

### **Варіант №6**

*Схема пристрою – рис. 1.1.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» вмикаються двигуни M1 і M2, на дисплеї з'являється повідомлення «Запуск системи», двигуни працюють 7 с, після чого відключаються, на дисплеї з'являється повідомлення «Готовність» і вмикається світлодіод VD1. Після цього витримується пауза 3с і на дисплеї (в першому рядку) з'являється повідомлення «Режим 1». Після цього здійснюється напруги, що знімається з потенціометра R3. Якщо напруга на вході ADC3 мікроконтролера перевищує уставку (2,8 В), то двигун M1 вмикається, на дисплеї (в другому рядку) з'являється повідомлення «M1 в роботі» і включається VD2. Якщо напруга менша від уставки, то M1 відключається і на дисплеї (в другому рядку) з'являється повідомлення «зупинка M1», VD2 відключається. При натисканні на кнопку S2 «Стоп» на дисплеї з'являється повідомлення «Виконується СТОП», включаються двигуни M1 і M2, працюють 3 с і відключаються, також відключаються світлодіоди VD1 і VD2, а на дисплеї з'являється повідомлення «Студент ...» (вставити прізвище і групу).

### **Варіант №7**

*Схема пристрою – рис. 1.2.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з'являється повідомлення «Запуск», включається двигун M1, працює 5с, відключається і на дисплеї з'являється повідомлення «Вибір режиму». Якщо натиснути кнопка S2, то відобразити повідомлення (в першому рядку дисплея) «Перший режим» і перевіряти величину напруги на вході ADC3 мікроконтролера. Якщо напруга нижча від уставки №1 (0,8 В), то у другому рядку дисплея написати «Норма», якщо напруга перевищує уставку №1, то в другому рядку дисплея написати «Параметр > уст» і ввімкнути лампу H1 (працює, поки уставка перевищена). Якщо натиснути кнопка S3, то вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «Другий режим» і перевіряти величину напруги на вході ADC2 мікроконтролера. Якщо напруга нижча від уставки №2 (3,2 В), то в другому рядку дисплея написати «Норма», якщо напруга перевищила уставку №2, то в другому рядку дисплея написати «Параметр > уст» і ввімкнути двигун M1 (працює, поки уставка перевищена). Якщо в режимі 1 або 2 натиснута кнопка



S4 “Стоп”, то відключити Н1 і М1 та вивести на дисплей повідомлення з прізвищем та групою студента.

### **Варіант №8**

*Схема пристрою – рис. 1.3.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з’являється повідомлення «Запуск...», вмикається двигун М1, працює 5с, відключається, включається світлодіод VD2, і на дисплеї (в першому рядку) відображається повідомлення «Контроль». В подальшому необхідно перевіряти величину напруги на вході ADC4 мікроконтролера. Якщо напруга нижча від уставки (3,2 В), то в другому рядку дисплея написати «Норм. реж.», якщо напруга перевищила уставку, то в другому рядку дисплея написати «Ввімк. М2» і ввімкнути двигун М2 (працює, поки уставка перевищена). Якщо під час контролю параметра натиснути кнопка S3 “Аварійний стоп”, то відключити всі двигуни, відключити VD2, ввімкнути VD1 і вивести повідомлення «АВАРІЯ». Якщо під час контролю параметра натиснути кнопка S2 “Стоп”, то відключити всі двигуни і світлодіоди і відобразити повідомлення з прізвищем та групою студента.

### **Варіант №9**

*Схема пристрою – рис. 1.4.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з’являється повідомлення «Увага! Запуск», вмикається VD2, горить 5с, відключається, витримується пауза 3с, вмикається двигун М1 і працює до натискання кнопки S2 “Стоп”. В першому рядку дисплея, після запуску М1, з’являється текст «М1 в роботі». Після цього здійснюється контроль напруги, що знімається з R5. Якщо напруга на вході ADC2 мікроконтролера перевищує уставку (2,6 В), то двигун М2 вмикається, на дисплеї (в другому рядку) з’являється повідомлення «М2 в роботі» і вмикається VD1. Якщо напруга менша від уставки, то М2 відключається і на дисплеї (в другому рядку) з’являється повідомлення «зупинка М2», VD1 відключається. При натисканні на кнопку S2 «Стоп» на дисплеї з’являється повідомлення «Загальний стоп», відображається 5с, після чого відключаються всі двигуни і світлодіоди, а на дисплеї відображається повідомлення з прізвищем і групою студента.

### **Варіант №10**

*Схема пристрою – рис. 1.5.*

При натисканні кнопки S1 «Пуск» на дисплеї з’являється повідомлення «==ПУСК==», вмикається двигун М2, працює 5с, відключається і на дисплеї з’являється повідомлення «\*\*\*Обрати режим». Якщо натиснута кнопка S2, то вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «\*\*Режим А\*\*» і перевіряти величину напруги на вході ADC0 мікроконтролера. Якщо напруга нижча від уставки (2,6 В), то в другому рядку дисплея написати «Вмикання М1», ввімкнути М1 і Н1 (М2 і Н2 відключені). Якщо напруга перевищила уставку, то в другому рядку дисплея написати «Вмикання М2», відключити М1 і Н1,





ввімкнути M2 і H2. Якщо натиснута кнопка S3, то вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «\*\*Режим В\*\*» і ввімкнути M1, M2, H1, H2. Якщо в режимі А або В натиснута кнопка S4 “Стоп”, то відключити всі двигуни і лампи і вивести на дисплей повідомлення «Студент ...» (вставити прізвище і групу).

### **Варіант №11**

*Схема пристрою – рис. 1.1.*

При натисканні кнопки S1 «Пуск» на дисплеї виводиться повідомлення «Вмикання установки», вмикається M1, витримується пауза 9 с, вмикається M2, пауза 3 с, відключається M1, пауза 2с, відключається M2, на дисплеї (в першому рядку) з’являється повідомлення «Контроль парам.». Після цього здійснюється контроль напруги, що знімається з потенціометра R3. Якщо напруга на вході ADC3 мікроконтролера перевищує уставку (1,7 В), то на дисплеї (в другому рядку) виводиться повідомлення «УВАГА!», вмикається VD2, вмикається M1 і працює до тих пір, поки напруга не стане нижче уставки, після чого M1 і VD2 відключаються і на дисплеї з’являється повідомлення «Парам. - норма». При натисканні на кнопку S2 «Стоп» на дисплеї виводиться повідомлення «СТОП системи», вмикаються двигуни M1 і M2, працюють 8 с і відключаються, відключається світлодіод VD2, VD1 вмикається, а на дисплей виводиться повідомлення «Розр. студент ...» (вставити прізвище і групу).

### **Варіант №12**

*Схема пристрою – рис. 1.2.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з’являється повідомлення «Вибір режиму роботи». Якщо натиснута кнопка S2, то вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «АВТОМАТ. РЕЖ.» і перевіряти величину напруги на вході ADC2 мікроконтролера. Якщо напруга вища від уставки №1 (4,2 В), то в другому рядку дисплея написати «АВАРІЯ» і ввімкнути лампу H1. Якщо напруга нижча від уставки №1 (4,2 В) і вища від уставки №2 (1,1 В), то в другому рядку дисплея написати «НОРМА», лампа H1 відключена. Якщо напруга менше уставки №2 (1,1 В), то в другому рядку дисплея написати «ХОЛОСТИЙ ХІД», лампа H1 відключена. Якщо натиснута кнопка S3, то ввімкнути двигун M1 и вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «РУЧН. РЕЖ.» (H1 відключена). Якщо в режимі режиме 1 або 2 натиснута кнопка S4 “Стоп”, то відключити H1 і M1 та вивести на дисплей повідомлення «Студент ...» (вставити прізвище і групу).

### **Варіант №13**

*Схема пристрою – рис. 1.3.*

При натисканні кнопки S1 «Пуск» на дисплеї з’являється повідомлення «Підготовка до ввімкнення», вмикається світлодіод VD2, витримується пауза 5с, вмикається двигун M1, пауза 3с, вмикається двигун M2, пауза 6с, обидва двигуни відключаються, в першому рядку дисплея з’являється повідомлення «Контроль напруги». Після цього здійснюється контроль напруги на вході



ADC4 мікроконтролера. Якщо напруга перевищила уставку (2,19 В), то у другому рядку дисплея вивести повідомлення «Уставка перевищ!», вмикається VD1, вмикається M1 і працює до тих пір, поки напруга не стане нижчою від уставки, після чого M1 і VD1 відключаються і на дисплеї у другому рядку з'являється повідомлення «Норма». При натисканні кнопки S2 «Стоп» на дисплей виводиться повідомлення «STOP системи», вмикаються двигуни M1 і M2, працюють 7 с і відключаються, відключаються всі світлодіоди, а на дисплеї з'являється повідомлення з прізвищем і групою студента. При натисканні на кнопку S3 «Аварійний стоп» всі двигуни і світлодіоди миттєво відключаються, а на дисплеї з'являється повідомлення «Аварійний стоп».

### **Варіант №14**

*Схема пристрою – рис. 1.4.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з'являється повідомлення «ВВІМКНЕННЯ», вмикається двигун M2, працює 4с, відключається, витримується затримка 2с, вмикається світлодіод VD2 (горить до натиснення кнопки S2 «Стоп»). В першому рядку дисплея виводиться повідомлення «ВВІМКНЕНО». Після цього здійснюється контроль напруги на резисторів R5. Якщо напруга на вході ADC2 мікроконтролера перевищує уставку (1,8 В), то двигун M1 вмикається, на дисплеї у другому рядку з'являється повідомлення «Напр > уст.» і вмикається VD1. Якщо напруга менше від уставки, то M1 відключається і на дисплеї (у другому рядку) виводиться повідомлення «Напр. - норма», VD1 відключається. При натисканні на кнопку S2 «Стоп» на дисплеї виводиться повідомлення «СТОП», відключаються всі двигуни і світлодіоди, а на дисплеї виводиться повідомлення з прізвищем і групою студента.

### **Варіант №15**

*Схема пристрою – рис. 1.5.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з'являється повідомлення «Запуск M1», вмикається двигун M1, працює протягом 8с, відключається і на дисплеї з'являється повідомлення «Задати режим». Якщо натиснута кнопка S2, то в першому рядку дисплея вивести повідомлення «====>A<====» і перевіряти величину напруги на вході ADC0 мікроконтролера. Якщо напруга нижча від уставки (3,6 В), то в другому рядку дисплея написати «Нижче уставки», ввімкнути M2 і H2 (M1 і H1 відключені). Якщо напруга перевищила уставку, то у другому рядку дисплея написати «Вище уставки», ввімкнути M2 і H2, ввімкнути M1 і H1. Якщо натиснута кнопка S3, вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «====>B<====» і ввімкнути M1, M2, H1, H2, витримати паузу 3с, відключити M1 і H1, а M2 і H2 лишаються в роботі. Якщо в режимі А або В натиснута кнопка S4 «Стоп», то відключити всі двигуни і лампи та вивести на дисплей повідомлення «Студент ...» (вставити прізвище і групу).

### **Варіант №16**

*Схема пристрою – рис. 1.1.*



При натисканні на кнопку S1 «Пуск» перевіряється рівень напруги на вході ADC3 мікроконтролера. Якщо він більший 2,7 В, то ввімкнути світлодіод VD2 і вивести на дисплей повідомлення «Пуск неможлив». Якщо при натисканні на кнопку S1 «Пуск» напруга на вході ADC3 менша уставки, то вивести на дисплей повідомлення «Вмикання...», ввімкнути на 5 с двигуни M1 і M2, після чого ввімкнути світлодіод VD1 (VD2 відключений) і відключити M1 (M2 лишається в роботі), а на дисплей вивести повідомлення «В роботі». При натисканні на кнопку S2 «Стоп» відключити всі двигуни і світлодіоди та вивести на дисплей повідомлення «Вик. студент ...» (вставити прізвище і групу).

### Варіант №17

*Схема пристрою – рис. 1.2.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з'являється повідомлення «Автомат. запуск», вмикається лампа H1, горить 5 с після чого вмикається двигун M1 і працює 7с. Після цього лампа і двигун відключаються і на дисплеї з'являється повідомлення «Вибір режиму». Якщо натиснута кнопка S2, то вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «РЕЖ. 1» і перевіряти величину напруги на вході ADC2 мікроконтролера. Якщо напруга нижче від уставки №1 (3,9 В), то в другому рядку дисплея написати «Напр. в нормі», якщо напруга перевищила уставку №1, то в другому рядку дисплея написати «Напр. > уст» і ввімкнути лампу H1, витримати паузу 3 с, ввімкнути двигун M1 (H1 і M1 працюють, поки уставка перевищена). Якщо натиснута кнопка S3, то вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «РЕЖ. 2» і перевіряти величину напруги на вході ADC3 мікроконтролера. Якщо напруга нижча від уставки №2 (2,5 В), то в другому рядку дисплея написати «Напр. в нормі», якщо напруга перевищує уставку №2, то в другому рядку дисплея написати «Напр. > уст» і ввімкнути двигун M1 (працює, поки уставка перевищена). Якщо в режимах 1 або 2 натиснута кнопка S4 «Стоп», то відключити H1 і M1 та вивести на дисплей прізвище і групу студента.

### Варіант №18

*Схема пристрою – рис. 1.3.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з'являється повідомлення «Ввімкн в роботу», вмикається світлодіод VD2, вмикається двигун M2, пауза 6с, вмикається M1, двигуни працюють разом 6с, обидва двигуни відключаються і на дисплеї з'являється повідомлення «Пуск заверш», витримується пауза 5с, після чого в першому рядку дисплея з'являється повідомлення «КОНТРОЛЬ» і здійснюється контроль напруги на вході ADC4 мікроконтролера. Якщо напруга більше уставки (1,8 В), то на дисплеї (в другому рядку) з'являється повідомлення «Напр > 1,8 В», вмикається двигун M1 і працює до того часу, поки напруга не стане меншою від уставки, після чого M1 відключається і на дисплеї (в другому рядку) з'являється повідомлення «Норма». При натисканні на кнопку S2 «Стоп» на дисплей виводиться повідомлення «STOP», вмикається



двигун M2, працює 3 с, після чого всі двигуни і світлодіоди відключаються, а на дисплеї виводиться повідомлення з прізвищем і групою студента. При натисканні на кнопку S3 «Аварійний стоп» всі двигуни відключаються, відключається світлодіод VD2, вмикається світлодіод VD1, а на дисплеї з'являється повідомлення «АВАРІЯ».

### **Варіант №19**

*Схема пристрою – рис. 1.4.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї з'являється повідомлення «\*\*ПУСК\*\*», вмикається двигун M1, працює 5с, відключається. В першому рядку дисплея з'являється напис «Сист в роботі». Після цього здійснюється контроль напруги на потенціометрі R5. Якщо напруга на вході ADC2 мікроконтролера перевищує уставку (2,5 В), то двигун M2 включається, на дисплеї (в другому рядку) з'являється повідомлення «Уставка перев» і включаються VD1 та VD2. Якщо напруга менше від уставки, то M2 відключається і на дисплеї (в другому рядку) з'являється повідомлення «Норма», VD1 і VD2 відключаються. При натисканні на кнопку S2 «Стоп» на дисплеї з'являється повідомлення «Відключення», вмикаються обидва двигуна, працюють 6с, відключаються всі двигуни і світлодіоди, а на дисплеї з'являється повідомлення з прізвищем і групою студента.

### **Варіант №20**

*Схема пристрою – рис. 1.5.*

При натисканні на кнопку S1 «Пуск» на дисплеї виводиться повідомлення «Запуск M1», вмикається лампа H1, пауза 5с, H1 відключається і вмикається двигун M1, працює протягом 6с, відключається і на дисплеї з'являється повідомлення «Вибір реж: А, В». Якщо натиснута кнопка S2, то в першому рядку дисплея вивести повідомлення «>>>Реж. А<<<» і перевіряти величину напруги на вході ADC0 мікроконтролера. Якщо напруга нижча від уставки (3,9 В), то в другому рядку дисплея написати «Норма», ввімкнути H1, витримати паузу 2с, ввімкнути M1 (M2 і H2 відключені). Якщо напруга перевищила уставку, то в другому рядку дисплея написати «Ввімкнення M2», відключити M1 і H1, ввімкнути H2, витримати паузу 2с, ввімкнути M2. Якщо була натиснута кнопка S3, то вивести повідомлення (в першому рядку дисплея) «>>>Реж. В<<<» і ввімкнути H1, H2, витримати паузу 3с, ввімкнути M1 і M2. Якщо в режимі А або В натиснута кнопка S4 «Стоп», то відключити всі двигуни і лампи і вивести на дисплей повідомлення з прізвищем і групою студента.

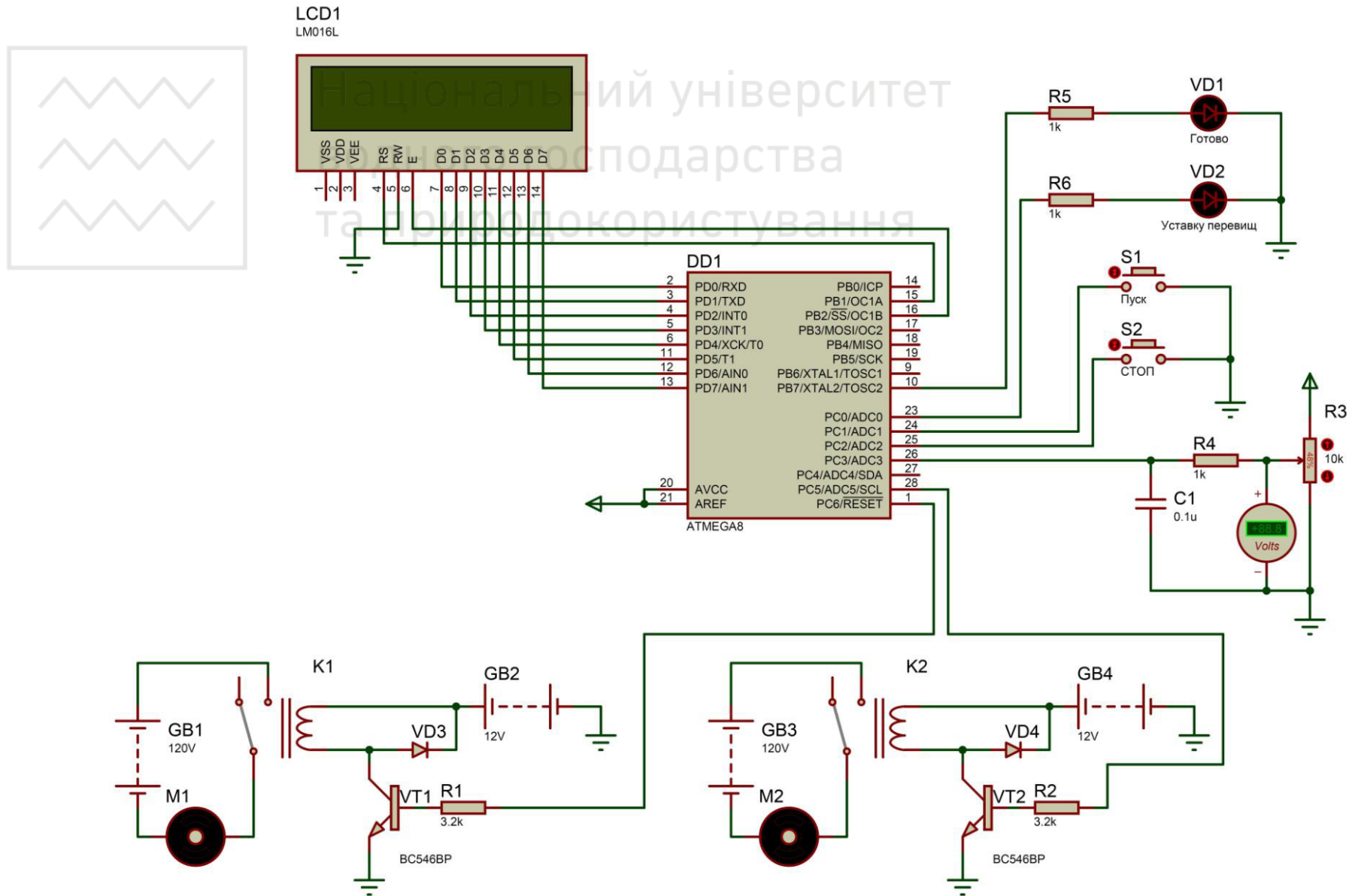


Рисунок 1.1 – Принципова схема пристрою №1



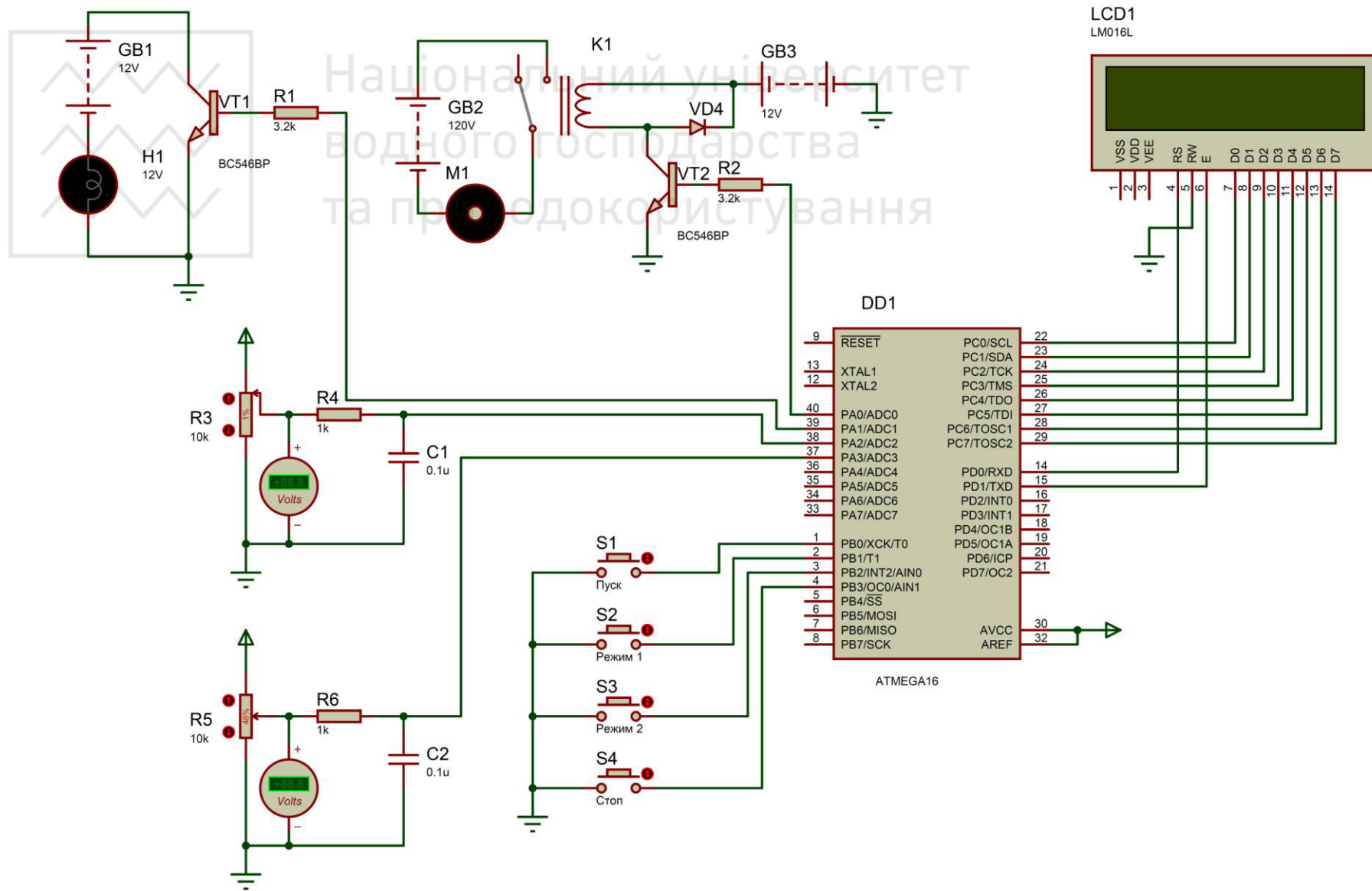


Рисунок 1.2 - Принципова схема пристрою №2



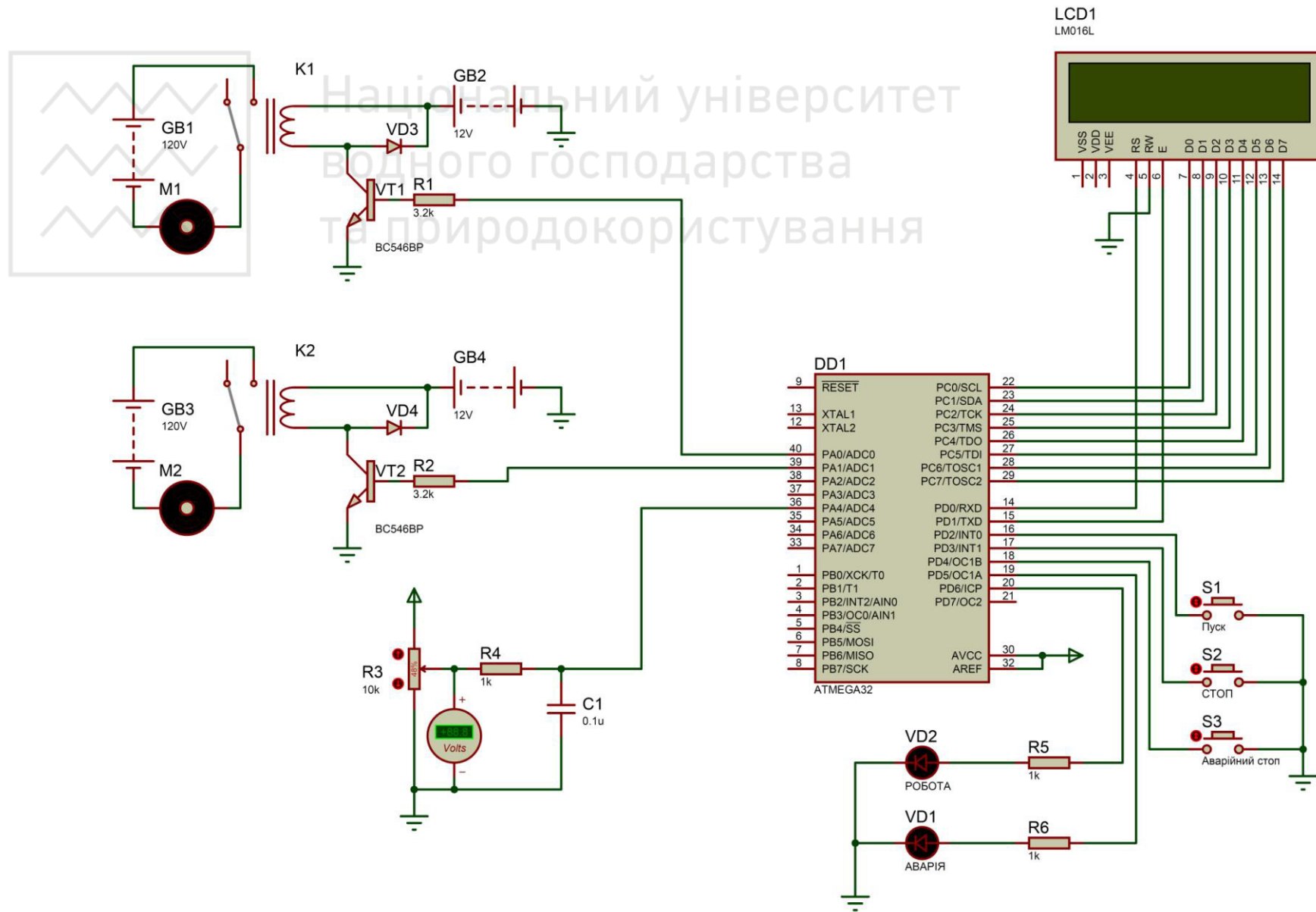


Рисунок 1.3 - Принципова схема пристрою №3

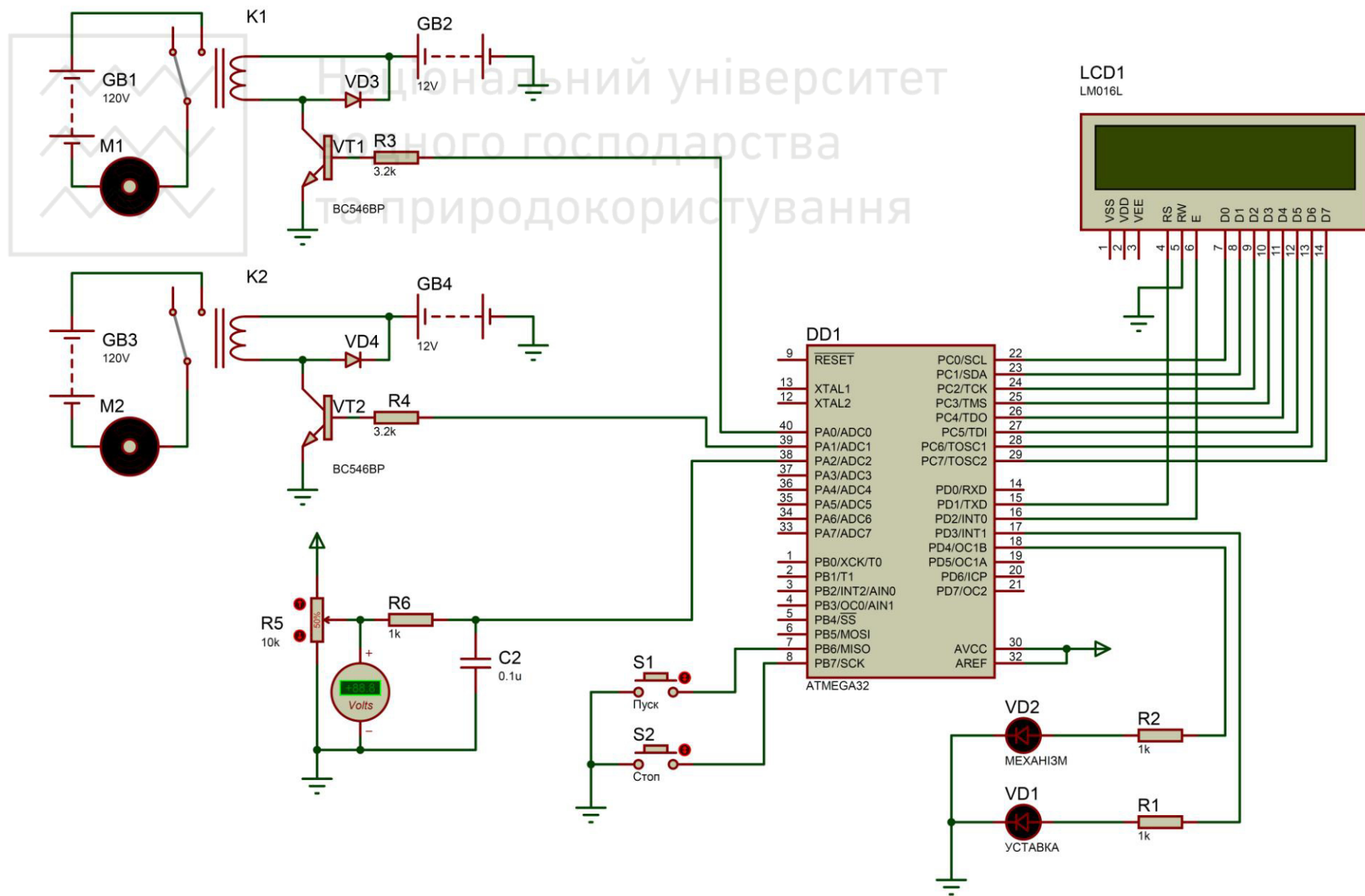


Рисунок 1.4 - Принципова схема пристрою №4

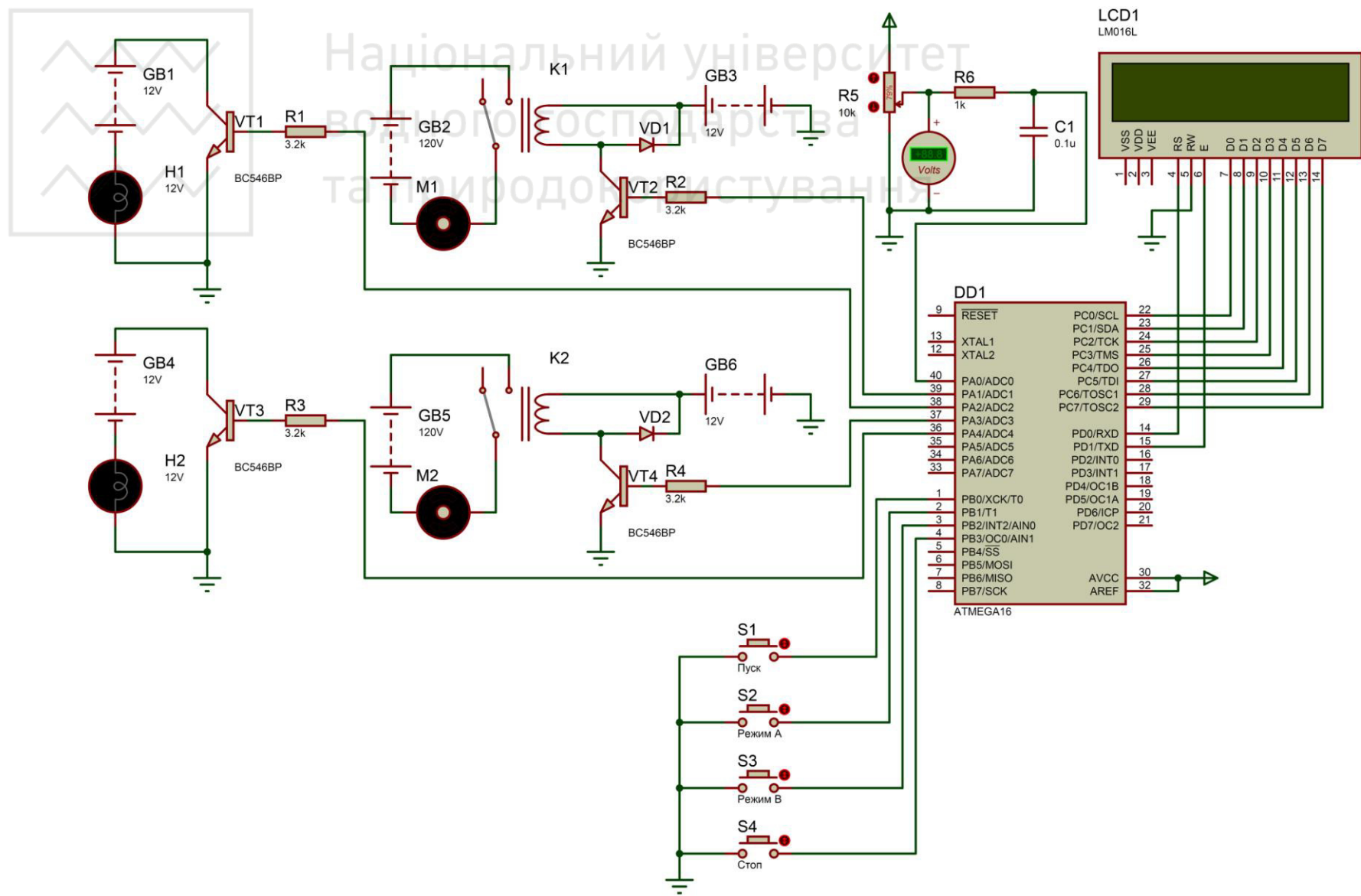


Рисунок 1.5 - Принципова схема пристрою №5



## 1.4 Основні вимоги до вмісту пояснювальної записки

Пояснювальна записка має включати наступні елементи:

- титульна сторінка;
- завдання;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних скорочень (не є обов'язковим);
- вступ;
- основна частина;
- загальні висновки;
- перелік посилань;
- додаток А – Лист зауважень;
- додатки (не є обов'язковими).

В основній частині рекомендується розкрити наступні питання:

### 1. Загальний опис схеми мікропроцесорного пристрою.

В даному пункті необхідно описати принципову схему заданого мікропроцесорного пристрою. Зазначити, які у схемі є органи керування, елементи індикації, виконавчі механізми. Також необхідно відмітити, до яких портів мікроконтролера (або плати Arduino) під'єднані вказані елементи та режим роботи цих портів (вхід / вихід). Інформацію необхідно навести у таблиці за зразком, табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Підключення органів керування, індикації та виконавчих механізмів до мікроконтролера (плати Arduino), приклад

Позначення	Назва	Порт мікроконтролера (плати Arduino)	Режим роботи порта
Органи керування			
<i>S1</i>	<i>Кнопка</i>	<i>PB2</i>	<i>вхід</i>
...			
Елементи індикації			
<i>VD1</i>	<i>Світлодіод</i>	<i>PC1</i>	<i>вихід</i>
...			
Виконавчі механізми			
<i>M1</i>	<i>Двигун</i>	<i>PA3</i>	<i>вихід</i>
...			

### 2. Характеристики мікроконтролера.

Необхідно навести характеристики мікроконтролера, що використовується для керування пристроєм. Зокрема, необхідно навести опис виводів мікроконтролера, охарактеризувати архітектуру, організацію пам'яті,

систему команд, порти введення-виведення, периферійні пристрої (обов'язково охарактеризувати АЦП), способи тактування, наявні інтерфейси, способи програмування. Аналіз необхідно супроводжувати пояснюючими кресленнями та схемами.

### *3. Характеристики рідкокристалічного дисплея.*

Необхідно описати рідкокристалічний дисплей WH1602A з контролером HD44780, що входить до складу кожного пристрою (рис. 1.1-1.5). Описати призначення виводів, можливі режими роботи. Також необхідно проаналізувати архітектуру контролера HD44780, організацію пам'яті, особливості кодування символів, проаналізувати систему команд. Аналіз необхідно супроводжувати пояснюючими кресленнями та схемами.

### *4. Розроблення моделі мікропроцесорного пристрою у Proteus*

Модель пристрою рекомендується розробляти відповідно до рис. 1.1-1.5 у редакторі Proteus. Необхідно навести Print Screen програми Proteus із схемою розробленого пристрою. Також необхідно навести пояснення щодо елементів, які використовуватися при формуванні схеми.

### *5. Розроблення блок-схеми алгоритму*

Відповідно до текстового опису алгоритму функціонування пристрою із завдання на КР, необхідно розробити блок-схему алгоритму функціонування пристрою. В пояснювальній записці необхідно навести блок-схему та детальне пояснення роботи пристрою за розробленою блок-схемою.

### *6. Розроблення програми для мікроконтролера*

Відповідно до розробленої блок-схеми, необхідно скласти програму на мові асемблера або C for Arduino та відлагодити її з використанням моделі пристрою у Proteus. Програма має обов'язково включати коментарі для пояснення операції, які виконує кожна команда. Текст програми обов'язково наводиться у пояснювальній записці. Також необхідно окремо описати кожен команду, яка біла використана в програмі.

У висновках необхідно проаналізувати досягнення поставленої мети. Висновки мають бути обґрунтованими, а не містити тільки констатацію фактів.

## 2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

### **2.1 Вимоги до оформлення пояснювальної записки**

Структура та оформлення пояснювальної мають відповідати нормам [35]. Текст пояснювальної записки має бути написаний чітко та грамотно з використанням текстового редактора Microsoft Word (шрифт Times New Roman, розмір 14, міжрядковий інтервал 1,5, відступ першого рядка – 1,25 см, відступи

між абзацами відсутні). Друкується робота на одній стороні аркушів формату А4 (210x297 мм) з основним написом. У табл. 2.1 роз'яснюється, які формати основного напису застосовуються для різних елементів пояснювальної записки. Зразки основних написів наведені у додатку А.

Титульна сторінка КР оформлюється згідно з додатком Б, завдання на КР – згідно з додатком В, реферат – згідно з додатком Г. Сторінки пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації по всьому тексту.

Заголовки структурних елементів і розділів необхідно розміщувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів необхідно починати з абзацу. Не можна розміщувати заголовок у нижній частині аркуша, якщо після нього залишається тільки один рядок тексту. Скорочення й перенесення слів у заголовках не допускається.

Таблиця 2.1 – Застосування форматів основного напису при оформленні пояснювальної записки

Елемент пояснювальної записки	Розмір основного напису, мм
титульна сторінка	без основного напису
завдання	без основного напису
реферат	без основного напису
зміст	перша сторінка – 185x40, наступні – 185x15
перелік умовних скорочень	185x15
вступ	185x15
основна частина	перша сторінка – 185x40, наступні – 185x15
загальні висновки	185x15
перелік посилань	185x15
додатки	185x15

Розділи, підрозділи, пункти та підпункти нумерують арабськими цифрами. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 1.1, 1.2 тощо. Номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу (якщо він є) і порядкового номера пункту, розділених крапками. Назви таких структурних елементів як «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують.

Ілюстрації й таблиці необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації та таблиці повинні бути посилання у тексті. Всі ілюстрації, які виносяться на захист, необхідно навести в основній частині КР чи в додатках. Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми повинні відповідати вимогам стандартів [36-41].





Назви рисунків і таблиць нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу, наприклад: «Рисунок 1.2 – Розрахункова схема електричної мережі» - другий рисунок першого розділу, «Таблиця 1.3 - Техніко-економічне порівняння варіантів» - третя таблиця першого розділу тощо. Назви рисунків розміщують у центрі під рисунками, а назви таблиць – з лівого боку над таблицями. Посилання на рисунки та таблиці здійснюється наступним чином: «... на рис. 1.2 ...», «... у табл. 1.3 ...».

Формули та рівняння наводять посередині рядка, з відступом зверху та знизу не менше одного рядка. Номер формули або рівняння складається з номера розділу та їх порядкового номера, розділених крапкою. Номер ставлять у дужках напроти формули у крайньому правому положенні рядка. Наприклад, (2.1) – перша формула другого розділу. Розшифрування символів та числових коефіцієнтів формул слід наводити безпосередньо під формулою, у тій самій послідовності, у якій вони подані у формулі. Перший рядок пояснення починають словом "де" без двокрапки. Пояснення кожного символу необхідно починати з нового рядка.

Додатки розміщують у порядку посилань на них у тексті записки. Кожен додаток повинен починатися з нового аркуша. Додатки слід позначати послідовно наступними великими літерами української абетки: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, П, Р, С, Т, У, Ф, Х, Ц, Ш, Щ, Ю, Я. Наприклад, додаток А, додаток Б тощо. Єдиний додаток позначається як додаток А. Додатки повинні мати спільну з рештою матеріалів пояснювальної записки наскрізну нумерацію аркушів.

Перелік посилань на літературні джерела оформлюють відповідно до вимог стандарту [42] і наводять з нового аркуша в порядку їх згадування в тексті пояснювальної записки. Приклад оформлення переліку посилань наведено у додатку Д.

В якості додатка А до пояснювальної записки має виступати лист зауважень до КР, зразок оформлення якого наведено у додатку Е.

## **2.2 Вимоги до оформлення презентації курсової роботи**

Презентація КР супроводжує публічну доповідь роботи та має ілюструвати мету, основний зміст і основні результати роботи. Виконується в програмі Microsoft Power Point.

Презентація має включати титульний аркуш, необхідні схеми, графіки, діаграми, програмний код, що ілюструють доповідь.

## **2.3 Позначення документів курсової роботи**

Позначення сторінок пояснювальної записки слід виконувати за такою схемою:

НУВГП.	141.	X.	XX.	XX.	XX
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>



де  $a$  – найменування навчального закладу;  
 $b$  – шифр спеціальності;  
 $c$  – форма навчання (1 – денна, 3 – заочна);  
 $d$  – рік розробки (останні дві цифри);  
 $e$  – дві останні цифри номеру залікової книжки;  
 $f$  – шифр документа, що складається з виду схеми та її типу. Схеми в залежності від елементів та зв'язків між ними підрозділяються на наступні види, що позначаються літерами: Е - електричні; Г - гідравлічні; П - пневматичні; Х - газові (крім пневматичних); К - кінематичні; В - вакуумні; Р - енергетичні; С - комбіновані; Є - розподілу. За основним призначенням схеми розподіляються на типи, позначені числами: 1 – структурні; 2 – функціональні; 3 – принципів; 4 – з'єднань (монтажні); 5 – підключень; 6 – загальні; 7 – розташування; 0 – об'єднані. Крім того, пояснювальна записка позначається ПЗ.

### 3 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

#### 3.1 Захист курсової роботи

Курсова робота захищається перед комісією у складі двох викладачів кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій. До захисту допускаються здобувачі вищої освіти, що виконали пояснювальну записку в повному обсязі відповідно до вимог. Графік захистів доводиться до відома здобувачів заздалегідь. На захист необхідно представити:

- залікова книжка;
- сплетена пояснювальна записка;
- презентація проекту;
- модель пристрою у Proteus;
- текст програми на обраній мові програмування.

**Під час захисту роботи необхідно відкрити на комп'ютері файл у Proteus і продемонструвати комісії функціонування пристрою з розробленою програмою. Це є обов'язковою умовою для захисту.**

Для усної доповіді здобувачеві надається до 3-4 хвилин. Доповідь має складатися із трьох частин: вступу, основної частини і висновку.

У вступі необхідно відзначити актуальність теми роботи, дати загальну характеристику пристрою і сформулювати мету роботи.

В основній частині доповіді в стислій формі необхідно викласти результати виконання роботи. Основну частину доповіді варто ілюструвати графічним матеріалом.

У заключній частині доповіді необхідно зробити загальні висновки.

Після доповіді здобувач відповідає на запитання членів комісії. При відповідях допускається використовувати пояснювальну записку.

Комісія оцінює виконану здобувачем роботу на підставі представленої пояснювальної записки та написаної програми, виступу і відповідей на запитання. Особлива увага при оцінюванні приділяється використанню КР або

окремих його частин в науково-дослідній роботі кафедри. При визначенні оцінки роботи до уваги береться рівень теоретичної й практичної підготовки.

### 3.2 Оцінювання курсової роботи

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності здобувача при оцінюванні результатів виконання КР, є:

- виконання завдання на КР в повному обсязі;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, які досліджувалися, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів КР проводиться за такими критеріями:

- 0% - завдання не виконано;
- 40% - завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
- 60% - завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;
- 80% - завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);
- 100% - завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Розподіл балів за виконання курсової роботи є наступним:

Пояснювальна записка	Написання програми	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	40	100



## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

- 1 Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка та мікросхемо техніка : підручник 2-е вид. К.: Каравела, 2009. 416 с.
- 2 Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Изд. 5-е, перераб. М. : Мир, 1998. 704 с.
- 3 Мікропроцесорна техніка : підручник / Ю. І. Якименко та ін., за ред. Т. О. Терещенко. 2-ге вид., перероб. та доповн. К. : ІВЦ «Видавництво «Політехніка»; «Кондор», 2004. 440 с.
- 4 Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005. 528 с.
- 5 Схемотехніка електронних систем: у 3 кн. Кн. 2. Цифрова схемотехніка : підручник / В. І. Бойко та ін. 2-ге вид., допов. і перероб. К.: Вища шк., 2004. 423 с.
- 6 Новиков Ю. В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. М.: Мир, 2001. 379 с.
- 7 Електротехніка та електроніка. Теоретичні відомості, розрахунки та дослідження за підтримкою комп'ютерних технологій : навч. посіб. / Щерба А. А. та ін. К.: "Корнійчук", 2007. 488 с.
- 8 Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры / В. И. Бойко и др. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 464 с.
- 9 Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы «ATMEL», 5-е изд., стер. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. 560 с.
- 10 Петин В. А. Проекты с использованием микроконтроллера Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 400 с.

### Допоміжна

- 11 Угрювом Е. П. Цифровая схемотехніка : учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 800 с.
- 12 Опадчий Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А. И. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс) : учебник для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2002. 768 с.
- 13 Прянишников В. А. Электроника. Курс лекций. СПб.: Корона-принт, 1998. 400 с.
- 14 Ветров И. Л. Электронные устройства на аналоговых и аналого-цифровых интегральных микросхемах : учеб. пособие. Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006. 282 с.
- 15 Гейтс Эрл. Д. Введение в электронику. Ростов-на-Дону: «Феникс», 1998. 640 с.
- 16 Лачин В. И., Савелов Н. С. Электроника : учебное пособие. Ростов-на-



Дону: «Феникс», 2001. 438 с.

- 17 Новиков Ю. В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. М.: Мир, 2001. 379 с.
- 18 Ирвин Кип Язык ассемблера для процессоров Intel, 4-е изд.: пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 912 с.
- 19 Зубков С. В. Assembler для DOS, Windows и UNIX. 3-е изд., стер. М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2005. 608 с.
- 20 Assembler. Учебник для вузов. 2-е вид. / В. И. Юров. СПб.: Питер, 2003. 637 с.
- 21 Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы «ATMEL», 3-е изд., стер. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. 288 с.
- 22 Болл Стюарт Р. Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. 360 с.
- 23 Редькин П. П. Микроконтроллеры Atmel архитектуры AVR32 семейства AT32UC3. Руководство пользователя. М.: Техносфера, 2010. 784 с.
- 24 Ревич Ю. В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 384 с.
- 25 Хофманн М. Микроконтроллеры для начинающих: Пер. с нем. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 304 с.
- 26 Нарышкин А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие для студ. высш. уч. завед. М.: «Академия», 2006. 320 с.
- 27 Голубцов М. С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. М.: СОЛОН-Пресс, 2003. 288 с.
- 28 Трамперт В. AVR-RISC микроконтроллеры.: Пер. с нем. К.: «МК-Пресс», 2006. 464 с.
- 29 Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. 272 с.
- 30 Баранов В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. 288 с.
- 31 Белов А. В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. СПб.: Наука и Техника, 2007. 352 с.

### Інформаційні ресурси

- 32 Документація на плати Arduino, система команд, навчальні матеріали. Режим доступу: <http://arduino.ua/>
- 33 Документація на 8- та 32-х розрядні мікроконтролери PIC та AVR. Режим доступу: <https://www.microchip.com/>
- 34 Навчальні матеріали та відеокурси з використання програми Proteus. Режим доступу: <https://www.labcenter.com/>

### Стандарти

- 35 ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.



- 36 ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.
- 37 ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
- 38 ГОСТ 2.750-68. Умовні графічні позначення.
- 39 ГОСТ 2.755-74. Умовні графічні позначення.
- 40 ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
- 41 Р 50-77-88 Рекомендации ЕСКД. Правила выполнения диаграмм.
- 42 ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання.





## ДОДАТОК А

### Форми основного напису

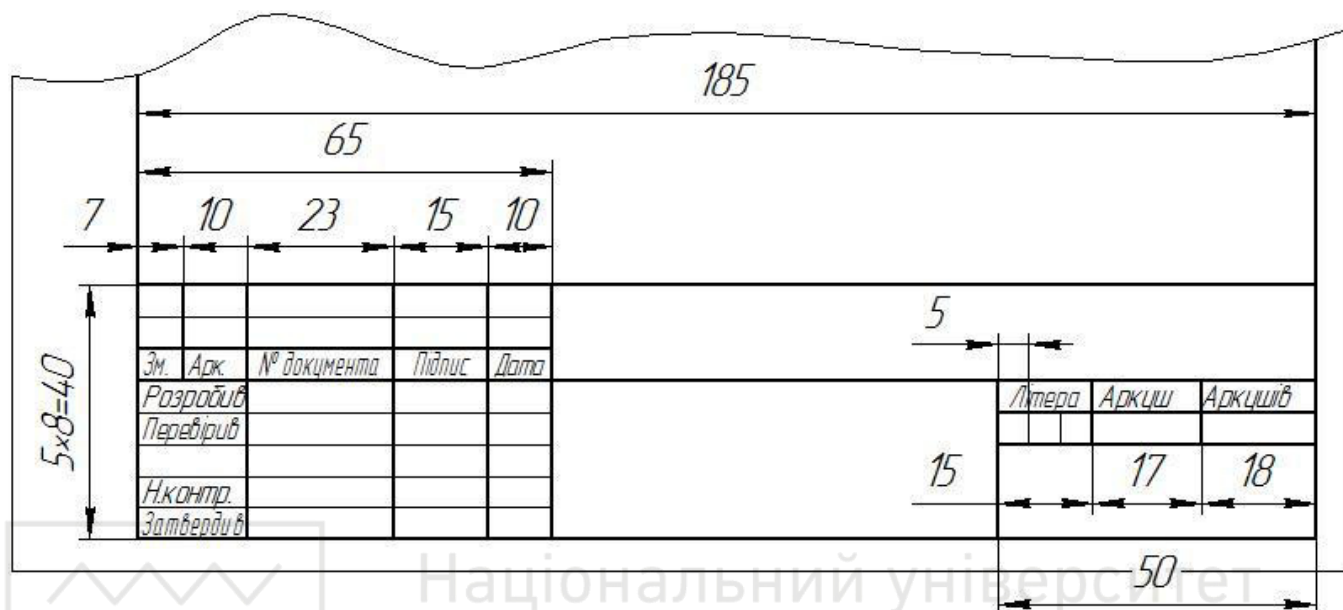


Рисунок А.1 - Форма основного напису 185x40 мм

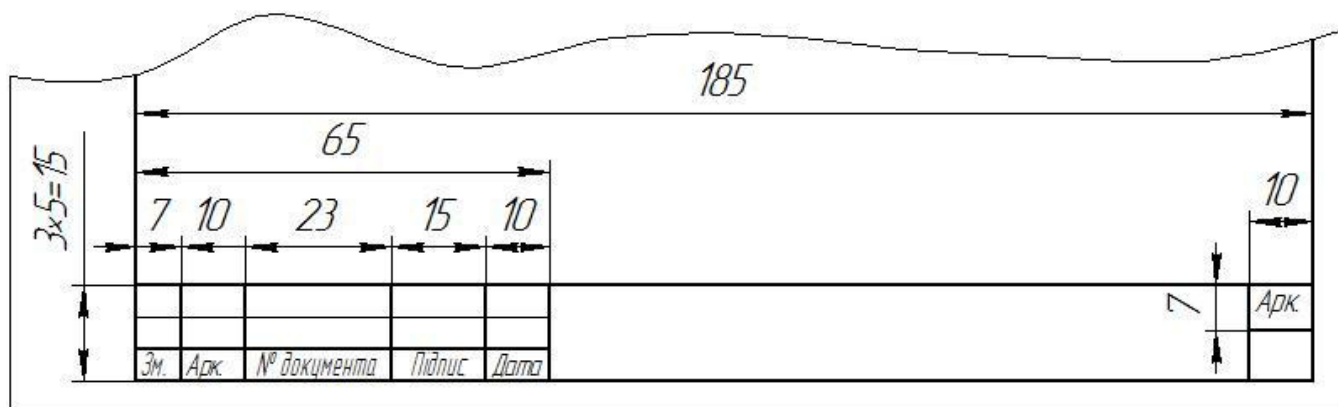


Рисунок А.2 - Форма основного напису 185x15 мм



ДОДАТОК Б  
Титульна сторінка

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та  
обчислювальної техніки

Кафедра автоматизації, електротехнічних та  
комп'ютерно-інтегрованих технологій

**Пояснювальна записка**

до курсової роботи з навчальної дисципліни  
«Мікропроцесорна техніка в системах обліку  
енергії та релейному захисті»

на тему «Програмування мікропроцесорного пристрою  
контролю та керування»



Виконав: студент \_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
спеціальності 141 «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Рівне - 20\_\_



## ДОДАТОК В

### Завдання на курсову роботу

#### НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Інститут, факультет, відділення Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

Кафедра автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
(шифр і назва)

### З А В Д А Н Н Я НА КУРСОВУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Програмування мікропроцесорного пристрою контролю та керування»

2. Строк подання студентом проекту \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до курсового проекту:

Варіант № \_\_\_\_\_, схема рис. \_\_\_\_\_.

Алгоритм функціонування пристрою: \_\_\_\_\_

4. Література

- Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка та мікросхемотехніка: Підручник 2-е вид. К.: Каравела, 2009. 416 с.

- Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы «ATMEL», 5-е изд., стер. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. 560 с.

- Петин В. А. Проекты с использованием микроконтроллера Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 400 с.

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

*1. Загальний опис схеми мікропроцесорного пристрою. 2. Характеристики мікроконтролера. 3. Характеристики рідкокристалічного дисплея. 4. Розроблення моделі мікропроцесорного пристрою у Proteus. 5. Розроблення блок-схеми алгоритму. 6. Розроблення програми для мікроконтролера.*

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів курсової роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Загальний опис мікропроцесорної системи.		
2	Характеристики мікроконтролера та рідкокристалічного дисплея.		
3	Розроблення моделі мікропроцесорного пристрою у Proteus.		
4	Розроблення блок-схеми алгоритму.		
5	Розроблення програми для мікроконтролера.		
6	Оформлення пояснювальної записки.		
7	Захист курсової роботи.		

Студент \_\_\_\_\_

( підпис )

( прізвище та ініціали )

Керівник проекту \_\_\_\_\_

( підпис )

( прізвище та ініціали )



## ДОДАТОК Г Форма реферату

### РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: \_\_\_\_ сторінок, \_\_\_\_ рисунків, \_\_\_\_ таблиць,  
\_\_\_\_ посилань, \_\_\_\_ додатків.

Текст реферату має відображати інформацію щодо об'єкта проектування, розкривати мету роботи, представляти результати проектування. Обсяг тексту – до 3/4 сторінки.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

КЛЮЧОВІ СЛОВА, КЛЮЧОВІ СЛОВА, КЛЮЧОВІ СЛОВА, КЛЮЧОВІ  
СЛОВА, КЛЮЧОВІ СЛОВА, КЛЮЧОВІ СЛОВА, КЛЮЧОВІ СЛОВА

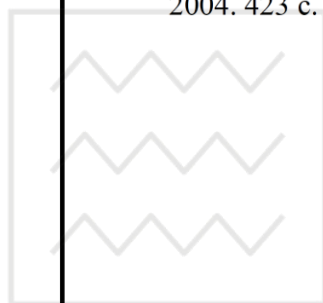


## ДОДАТОК Д

### Приклад оформлення переліку посилань

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка та мікросхемотехніка: Підручник 2-е вид. К.: Каравела, 2009. 416 с.
2. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Изд. 5-е, перераб. М.: Мир, 1998. 704 с.
3. Мікропроцесорна техніка: підручник / Ю. І. Якименко та ін., за ред. Т. О. Терещенко. 2-ге вид., перероб. та доповн. К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»; «Кондор», 2004. 440 с.
4. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005. 528 с.
5. Схемотехніка електронних систем: у 3 кн. Кн. 2. Цифрова схемотехніка: підручник / В. І. Бойко та ін. 2-ге вид., допов. і перероб. К.: Вища шк., 2004. 423 с.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

