

ЛІТЕРАТУРА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра електричної інженерії



Методичні вказівки для виконання
лабораторної роботи №4

**« Керування об'єктами
енерговикористання в АСУ »**

3 КУРСУ

**"Автоматизовані системи управління й
оптимізація режимів енергосистем"**

для здобувачів вищої освіти
за ОПІ Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка
другого рівня вищої освіти

ID 4800

Тернопіль 2023

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

Методичні вказівки для виконання лабораторної роботи №4 «Керування об'єктами енерговикористання в АСУ» з курсу «Автоматизовані системи управління й оптимізація режимів енергосистем» для здобувачів другого рівня вищої освіти за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Уклад.: М.М. Зінь. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. – 13 с.

Укладач: Зінь М.М.

Рецензент: Коваль В.П.

Методичні вказівки розглянуто і затверджено на засіданні кафедри електричної інженерії.

Протокол № 1 від 25.08.2023 р.

Схвалено методичною радою ФПТ Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № 1 від 30.08.2023 р.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

ТЕМА: Керування об'єктами енерговикористання в АСУ.

МЕТА РОБОТИ: Навчитися створювати автоматичні керуючі комплекси для об'єктів енерговикористання з використанням ЕОМ.

1. СТИСЛІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Застосування АСУ зумовлене керуванням енергетичними установками, а також керуванням використанням теплової та електричної енергії у технологічних установках.

З огляду енергетики електродвигун – головний споживач електричної енергії. На сьогодні у розвинених країнах він споживає понад 60 % всієї виробленої електроенергії. За умов дефіциту енергетичних ресурсів це особливо гостро ставить проблему підвищення енергоефективності технологічних процесів, у яких застосовуються електродвигуни.

Більшість електродвигунів працюють у нерегульованому режимі, і, отже – з низькою енергоефективністю. Внаслідок недоліків проектування й неефективної експлуатації електроприводу коефіцієнт завантаження багатьох машин не перевищує 50 %, що диктує необхідність зниження встановленої потужності двигунів.

Робота електродвигунів у недовантаженому режимі призводить до величезних втрат енергії й інших ресурсів насамперед з причини низького ККД, не враховуючи заниженого значення коефіцієнта потужності, позаяк загальна встановлена потужність асинхронних електродвигунів в Україні складає приблизно 40...50 млн кВт (для порівняння, *номінальна* потужність одного енергоблоку на більшості АЕС України рівна 1 млн кВт, а *генерована* – аналогічна (або дуже близька) до цього значення). У випадку коефіцієнту завантаження такого двигуна в межах 75 – 100 % його ККД становить 90 % і вище (для двигунів номінальною потужністю 10 кВт і більше). Якщо ж коефіцієнт завантаження двигуна не перевищує 50 %, то його ККД неприйнятно низький – 50 % або менше (для двигунів великої потужності) (зі зменшенням коефіцієнту завантаження двигуна його ККД знижується).

Зростання складності отримання енергії, поширення енергоємних технологій, необхідність безаварійної роботи машин і механізмів вимагає застосування регульованого електроприводу. Перехід до регульованого

електроприводу змінного струму окремих механізмів дозволить заощаджувати до 50 % електроенергії. Ще більших результатів можна буде досягати, якщо додатково до цього впроваджувати ресурсозбереження й удосконалювати технології.

Лабораторна робота присвячена створенню автоматичного керуючого комплексу для об'єктів енерговикористання з використанням ЕОМ. У якості інтерфейсу, який з'єднає ЕОМ з зовнішніми пристроями, використовуємо паралельний порт LPT. На рис. 1 представлено схему цього порту.

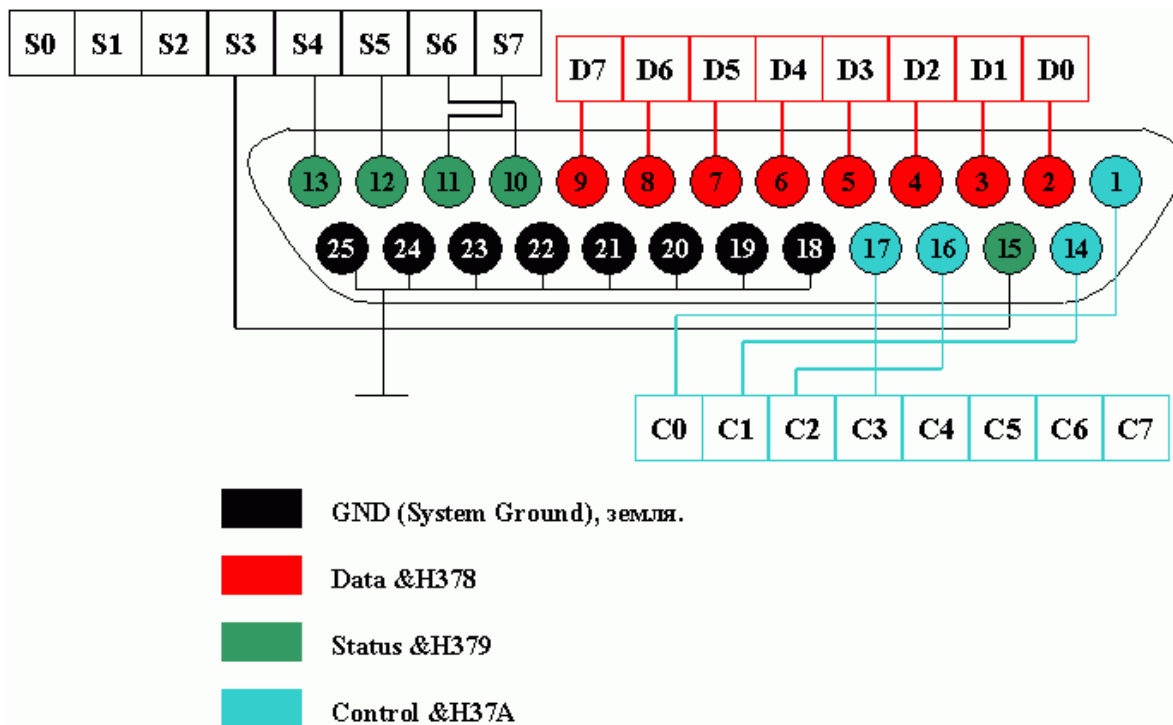


Рис. 1. Схема паралельного порту LPT

Детальний опис паралельного порту LPT наведено у методичних вказівках до лабораторної роботи № 2 «Цифрові порти вводу-виводу в АСУ» з цієї ж дисципліни.

Паралельний порт можна програмувати за допомогою будь якої мови програмування або машинних кодів. Наведемо приклад програмування порту LPT на мовах «Паскаль» й «Асемблер».

Приклад програмування паралельного порту LPT на мові „Паскаль”

```
Uses Dos;
Var
data:byte; {змінна DATA типу byte}
Begin
Readln(data); {читаємо змінну – ввід ENTER}
Port[$378]:=data; {посилаємо в порт DATA}
End.
Uses Dos;
Var
data:byte; {змінна DATA типу byte}
Begin
data:=Port[$379]; {читаємо значення з порту Status}
writeln(data); {виводимо на екран отримане значення}
End.
```

***Приклад програмування паралельного порту LPT на мові «Асемблер»
(вирізки з «Асемблера» можна вставляти у програму на мові «Делфі»)***

```
asm
MOV DX,0378H
MOV AL, data //data {те, що потрібно послати в порт}
OUT DX,AL
end;
```

2. ОПИС ДОСЛІДНОЇ УСТАНОВКИ

На рис. 2 і 3 наведено відповідно загальний вигляд і електричну схему дослідної установки. Як видно з електричної схеми, зазначена установка приєднується до ЕОМ за допомогою паралельного порту LPT.

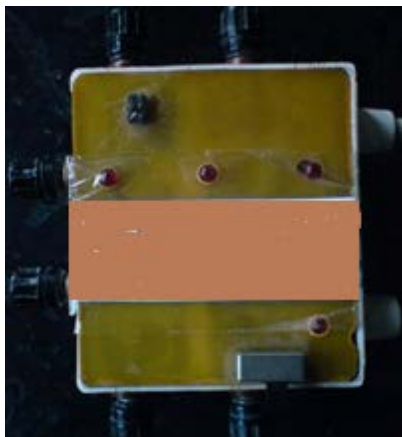


Рис. 2. Загальний вигляд дослідної установки

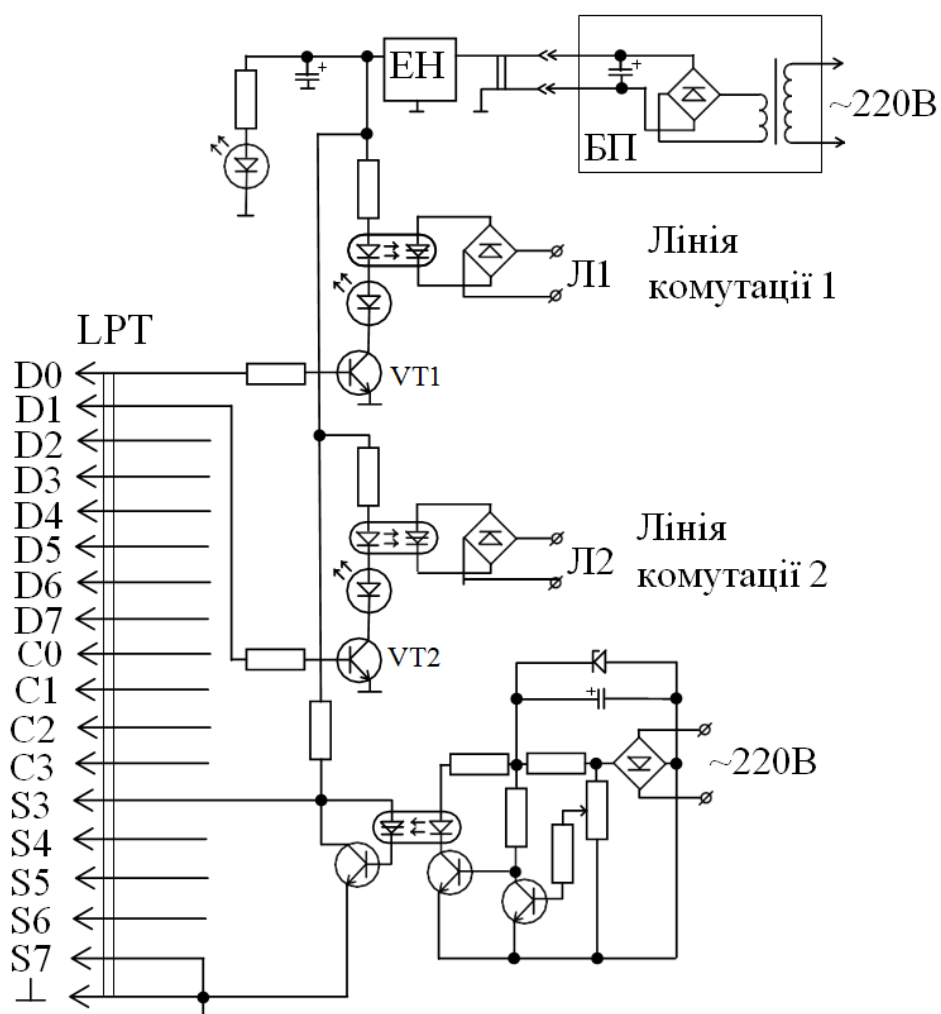


Рис. 3. Електрична схема дослідної установки

3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ


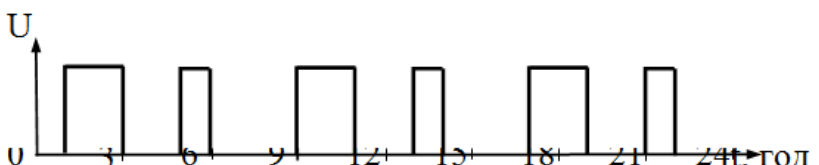

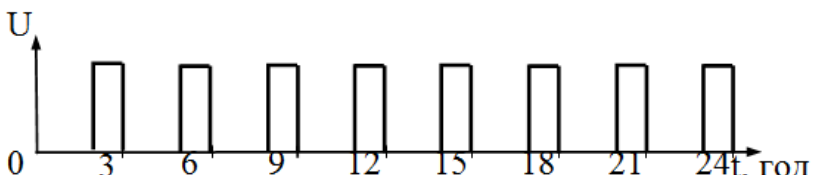

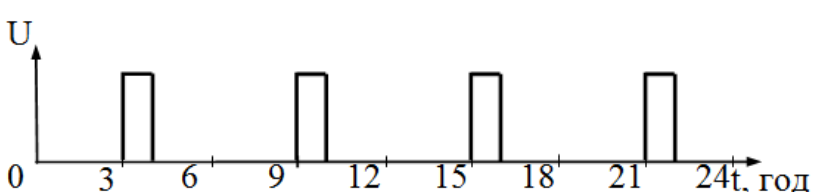

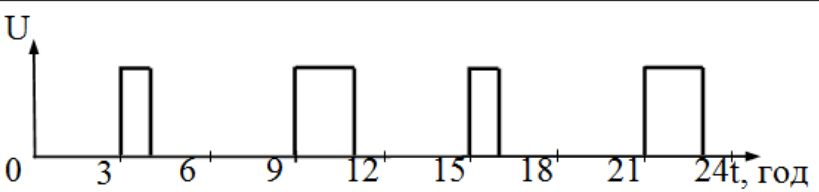
Напишіть програму управління об'єктами енерговикористання на лініях Л1 і Л2 відповідно до варіанту з табл. 1 (на одній з машинних мов програмування).

Таблиця 1

Варіанти завдань до лабораторної роботи

№ варіанту	Об'єкт керування	Лін.	Діаграма споживання
1	Цир. помпи	Л1	
		Л2	
2	Вентилятори	Л1	
		Л2	
3	Освітлення цеху	Л1	
		Л2	

4	Цир. помпы	Л1	
		Л2	
5	Вентиляторы	Л1	
		Л2	
6	Цир. помпы	Л1	
		Л2	
7	Вентиляторы	Л1	
		Л2	

8	Освітлення цеху	Л1	
		Л2	
9	Цир. помпи	Л1	
		Л2	
10	Вентилятори	Л1	
		Л2	
11	Освітлення цеху	Л1	
		Л2	

12	Цир. помпы	Л1	
		Л2	
13	Вентиляторы	Л1	
		Л2	
14	Цир. помпы	Л1	
		Л2	
15	Вентиляторы	Л1	
		Л2	

16	Освітлення цеху	Л1	
		Л2	
17	Цир. помпи	Л1	
		Л2	
18	Цир. помпи	Л1	
		Л2	
19	Вентилятори	Л1	
		Л2	

20	Освітлення цеху	Л1	
		Л2	

4. ВИКОНУЄТЬСЯ У ЛАБОРАТОРІЇ

Програму введіть в ЕОМ і протягом 1 хвилини роботи, яка буде умовно рівна 24 год, запишіть час включення і виключення ліній Л1 і Л2.

5. ОПРАЦЮВАННЯ ДОСЛІДНИХ ДАНИХ

За отриманими даними побудуйте діаграму та порівняйте її з заданою у завданні. Зробіть висновки про виконану роботу.

6. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що потрібно для побудови керуючого комплексу?
2. Які Ви знаєте порти вводу-виводу?
3. Для чого призначений порт USB?
4. Назвіть основні характеристики портів USB.
5. Які бувають види портів USB?
6. Для чого призначений порт COM?
7. Назвіть основні характеристики портів COM.
8. Для чого призначений порт LPT?
9. Яким чином керують зовнішніми пристроями за допомогою паралельного порту LPT?
10. Наведіть приклад програми для включення і виключення навантаження, яке приєднане до клеми D0 паралельного порту LPT.

ЛІТЕРАТУРА

1. Говоров П. П. Автоматизація керування режимами міських електричних мереж: монографія / П. П. Говоров, В. Ф. Харченко, В. П. Говоров; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 229 с.

2. Охріменко В. М. Автоматизовані системи диспетчерського управління: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / В. М. Охріменко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 140 с.

3. Автоматизовані системи управління та оптимізація режимів електричних станцій: розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня магістр спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за освітньою програмою "Електричні станції" / уклад.: О.В. Остапчук, Р.В. Вожаков, М.П. Болотний / КПІ ім. Ігоря Сікорського, – Електронні текстові дані (1 файл: 0.98 Мбайт). – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 32 с.

4. Автоматизовані системи керування та оптимізація режимів енергосистем [Електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів усіх форм навчання та студентів-іноземців спеціальності «Електричні системи і мережі» / НТУУ «КПІ»; уклад. В. А. Баженов, В. О. Гижа, О. М. Янковська. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,1 Мбайт). – К.: НТУУ «КПІ», 2009.

5. Коцар О.В. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням [електронне видання] / О.В. Коцар // Навч. посібн. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, – Дніпро: Середняк Т.К., 2017. – 44 с.

6. Електроенергетика України. Структура, керування, інновації: монографія / І. В. Хоменко, О. А. Плахтій, В. П. Нерубацький, І. В. Стасюк. – Харків: НТУ «ХПІ», ТОВ «Планета-Прінт», 2020. – 132 с.

7. Автоматизовані системи контролю та керування енергоспоживанням: метод. вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизовані системи контролю та керування енергоспоживанням» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної форми навч. зі спец. 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Держ. біотехнол. ун-т (ДБТУ); авт.-уклад.: О. А. Савченко, В.Г. Пазій. – Харків: [б. в.], 2023. – 96 с.