

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

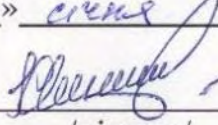
Факультет електроенерготехніки та автоматики

Кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

“Затверджую”

Завідувач кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

«31» січня 2022 р.

Завідувач  С.М. Ковбаса
/підпис/

ПАСПОРТ ЛАБОРАТОРІЇ

**Лабораторія мехатроніки та
високодинамічних електромеханічних систем**

(лабораторія №408)

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Відповідальний за лабораторію:

доцент Ковбаса Сергій Миколайович.

Викладачі, які проводять лабораторні роботи:

доцент Ковбаса Сергій Миколайович,
асистент Желінський Микола Миколайович.

Аспіранти, які проводять дисертаційні дослідження:

аспірант Ніконенко Євген Олексійович,
аспірант Родькін Дмитро Ілліч.

Робочі місця аспірантів:

аспірант Родькін Дмитро Ілліч.

Загальний вигляд лабораторії



**ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН,
З ЯКИХ ПРОВОДЯТЬСЯ ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**

№ п\п	Дисципліна	Шифр спеціальності	Викладачі
1.	Керування електроприводами-2	<i>141 "Електромеханіка енергетики електротехніки"</i>	Пересада С.М., Зайченко Ю. М., Желінський М. М.
2.	Наукові міждисциплінарні дослідження електромеханічних систем	<i>141 "Електромеханіка енергетики електротехніки"</i>	Пересада С.М., Ковбаса С.М., Бур'ян С.О., Король С.В.

ПЕРЕЛІК

лабораторних робіт, які виконуються в лабораторії

1. Дослідження статичних характеристик системи непрямого векторного керування асинхронним генератором з ПІ регуляторами з врахуванням насичення. Лабораторний стенд №1
2. Дослідження динамічних характеристик робастної системи прямого векторного керування асинхронним генератором. Лабораторний стенд №1
3. Дослідження статичних і динамічних характеристик робастної системи прямого векторного керування швидкістю асинхронного двигуна. Лабораторний стенд №1
4. Дослідження статичних і динамічних характеристик робастної системи непрямого векторного керування швидкістю асинхронного двигуна. Лабораторний стенд №1
5. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи прямого векторного керування швидкістю асинхронного двигуна без вимірювання швидкості. Лабораторний стенд №1
6. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи векторного керування положенням асинхронного двигуна. Лабораторний стенд №1

7. Дослідження алгоритмів ідентифікації електричних і механічних параметрів асинхронної машини. Лабораторний стенд №1
8. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи керування швидкістю машини подвійного живлення. Лабораторний стенд №2
9. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи бездавачевого керування швидкістю машини подвійного живлення. Лабораторний стенд №2
10. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи керування гібридним джерелом живлення повністю керованої топології для електричних транспортних засобів. Лабораторний стенд №3
11. Порівняльне дослідження статичних і динамічних характеристик систем керування гібридними джерелами живлення з напів-керованими топологіями для електричних транспортних засобів. Лабораторний стенд №3
12. Порівняльне дослідження динамічних і енергетичних характеристик в системах повністю керованого гібридного джерела живлення та акумуляторного живлення для електричних транспортних засобів. Лабораторний стенд №3
13. Порівняльне дослідження динамічних і енергетичних характеристик в системах повністю керованого гібридного джерела живлення та суперконденсаторного живлення. Лабораторний стенд №3
14. Дослідження частотного та векторного керування швидкістю асинхронного двигуна на станції швидкого прототипного тестування. Лабораторний стенд №4
15. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи векторного керування швидкістю синхронного двигуна з постійними магнітами. Лабораторний стенд №5
16. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи векторного керування положенням синхронного двигуна з постійними магнітами. Лабораторний стенд №5

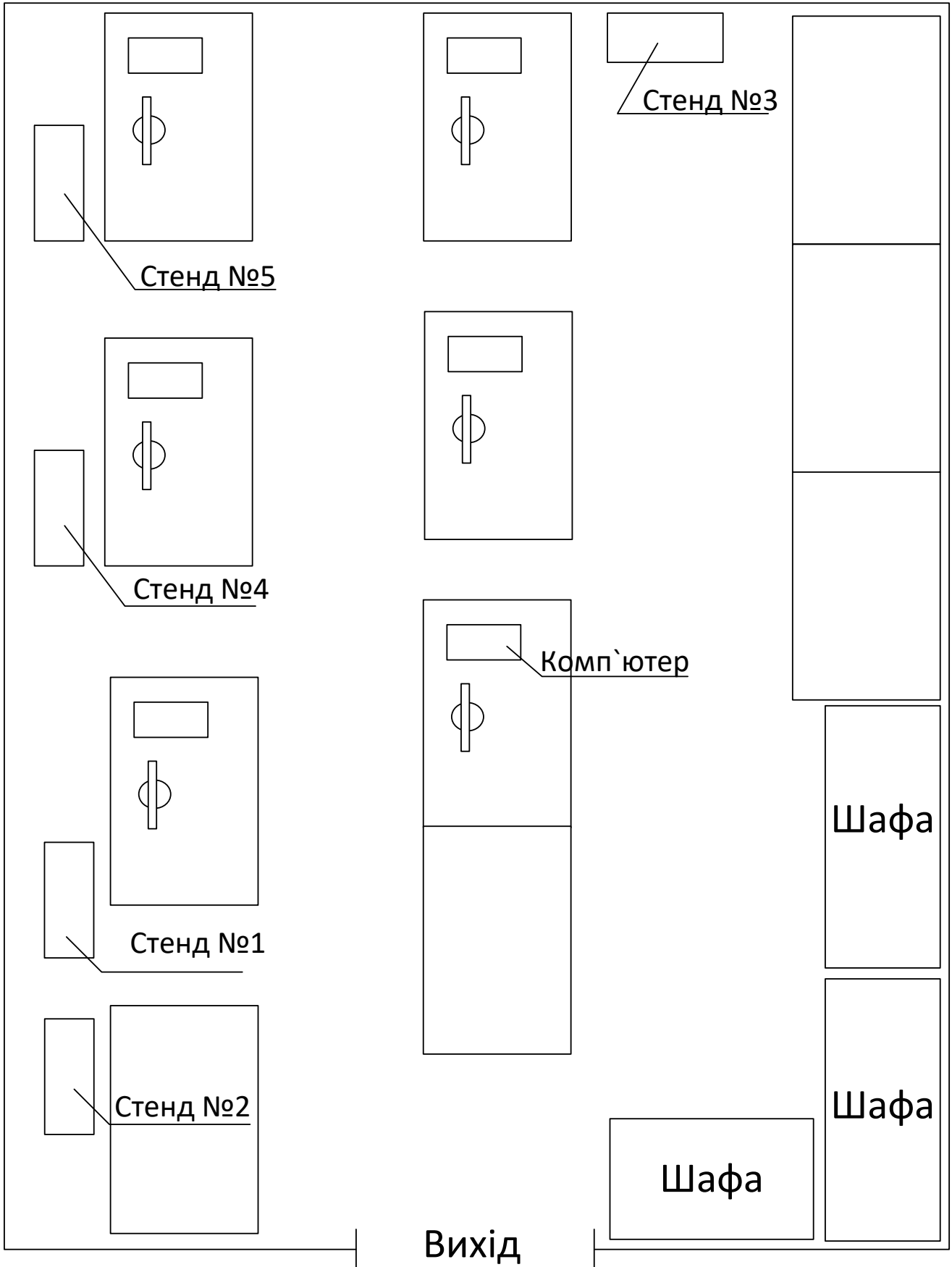
17. Дослідження статичних і динамічних характеристик системи векторного керування швидкістю синхронного двигуна з постійними магнітами без вимірювання швидкості. Лабораторний стенд №5
18. Дослідження алгоритмів ідентифікації електричних і механічних параметрів синхронного двигуна з постійними магнітами. Лабораторний стенд №5

Перелік та технічні дані комп'ютерного обладнання

№	Процесор	Відеокарта	ОЗП	HDD	Монітор
1.	Intel Core 2 Duo E8500, 3.0 GHz	Інтегрована	4 GB	150 GB	LG E1941 (Analog) 18.5"
2.	Intel CPU G3260 3.3 GHz	Інтегрована	4 GB	80 GB	Philips 18.5"
3.	Intel Pentium Dual CPU E2180 2.0 GHz	Інтегрована	2 GB	80 GB	Asus 17"
4.	AMD Athlon x2	Інтегрована	2 GB	80 GB	Samsung SyncMaster 18.5"
5.	Intel Pentium Dual CPU E5400 2.7 GHz	Інтегрована	2 GB	80 GB	Samsung LS19C150
6.	AMD-K6 300 CPU	Інтегрована	32 MB	20 GB	Samsung SyncMaster 750a 15"

2 принтери Samsung ML-1520P.

ПЛАН РОЗТАШУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

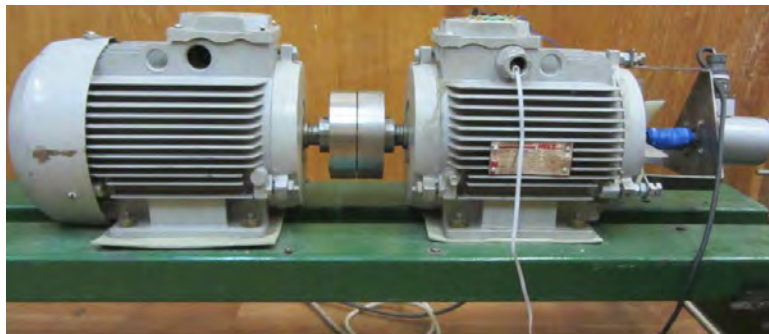


Площа лабораторії: 48,8 м²

Кількість робочих місць: 16

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ

Лабораторний стенд №1



1. Персональний комп'ютер.
2. Пара асинхронних двигунів 2.2 кВт.
3. Блоки живлення 5В, 15В, $\pm 15В$.
4. Керуючий контролер TMS320F28335
5. Некерований випрямляч
6. Інвертор
7. Давачі струму і напруги
8. Енкодер
9. Серійний перетворювач для навантажувальної машини.

Лабораторний стенд №2



1. Персональний комп'ютер.
2. Автоматичні вимикачі
3. Блоки живлення 5В, 15В, $\pm 15В$.
4. Керуючий контролер TMS320LF2406A
5. Пульт керування

Система керування досліджуваною машиною подвійного живлення:

6. Асинхронний двигун з фазним ротором 1 кВт.
7. Некерований випрямляч
8. Трифазний IGBT інвертор
9. Активне симетричне трифазне навантаження

10. Трифазний понижуючий трансформатор

11. Контактори ПМЕ211

Система керування навантажувальною машиною:

12. Двигун постійного струму з постійними магнітами типу УПС-4.

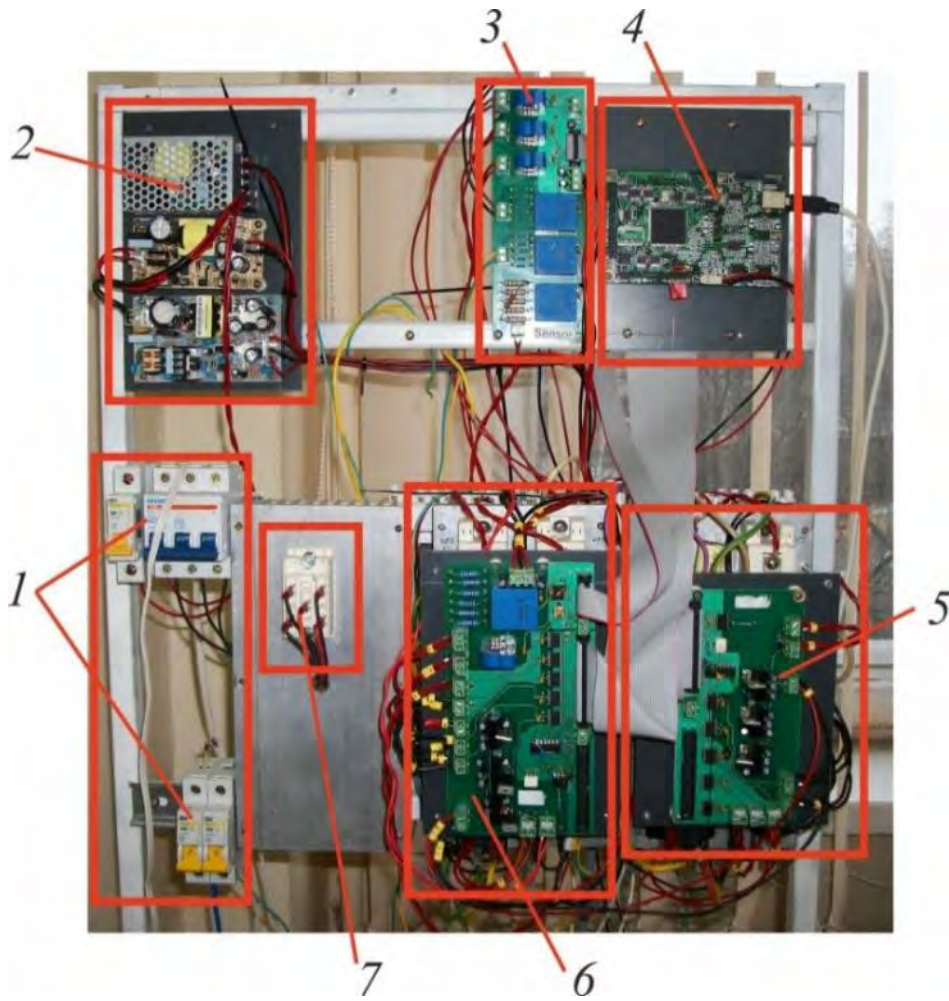
13. Некерований випрямляч

14. Інвертор

15. Давачі струму і напруги

16. Енкодер

Лабораторный стенд №3



1. Автоматичні вимикачі
2. Блоки живлення 5В, 15В, $\pm 15В$
3. Плата давачів струму і напруги
4. Керуючий контролер TMS320F28335
5. DC-DC перетворювачі
6. Емулятор електроприводу
7. Некерований випрямляч
8. Персональний комп'ютер.
9. Блок літій-іонних акумуляторних батарей
10. Блок суперконденсаторів

Лабораторный стенд №4



1. Персональний комп'ютер.
2. Пара асинхронних двигунів 0.75 кВт.
3. Пара асинхронних двигунів 2.2 кВт.
4. Блоки живлення 5В, 15В.
5. Керуючий контролер
6. Некерований випрямляч
7. Інвертор
8. Давачі струму і напруги
9. Давачі швидкості

Лабораторный стенд №5



1. Персональний комп'ютер.
2. Синхронний двигун з постійними магнітами NORD, 2.2 кВт
3. Навантажувальна машина – асинхронний двигун NORD, 2.5 кВт
4. Некерований випрямляч
5. Інвертор
6. Давачі струму і напруги
7. Енкодер
8. Серійні перетворювачі NORD, 3 кВт і 3.5 кВт
9. Керуючий контролер TMS320F28335
10. Плата кондиціонування сигналів з давача швидкості

Лабораторні меблі

Аудиторні столи – 11 шт.

Шафи – 3 шт.

Стільці – 16 шт.

Правила для роботи в лабораторіях кафедри АЕМС-ЕП

1. Загальні положення

- 1.1. Інструкція поширюється на безпечне проведення робіт у лабораторіях кафедри, які пов'язані з експлуатацією електротехнічного обладнання, персональних комп'ютерів, апаратів, приладів напругою до 380 В.
- 1.2. Викладачі, інженери кафедри, студенти та інші особи, які працюють в лабораторіях кафедри, повинні знати і виконувати дану інструкцію.
- 1.3. До самостійної роботи в лабораторії допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медогляд та інструктаж на робочому місці з записом у журналі реєстрації інструктажу; які вивчили особливості експлуатації обладнання та його схеми; студенти крім того, повинні вивчити належні теоретичні положення.
- 1.4. Після вивчення і перевірки знань даної інструкції прізвище кожного, хто буде працювати в лабораторії, заноситься до контрольного листа, де особа ставить свій підпис.
- 1.5. небезпечними та шкідливими виробничими факторами при проведенні робіт в лабораторіях є: 1) електричний струм, незакриті запобіжники, погане освітлення; 2) виробничий шум від роботи обладнання; 3) незахищені обертові та рухомі частини обладнання; 4) дії газів від пайки; 5) випромінювання дисплеїв та інше.
- 1.6. Під час користування комп'ютером потрібно пам'ятати, що рекомендована відстань монітора від очей 50-60 см.
- 1.7. Працюючим у лабораторії повинен: дотримуватись протипожежних правил, знати місця розміщення засобів гасіння пожежі, вміти користуватись ними.
- 1.8. При аварії чи нещасному випадку повідомити керівника робіт для прийняття необхідних заходів.
- 1.9. Працюючий в лабораторії несе матеріальну відповідальність, якщо його неправомірні дії принесли збитки лабораторії.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи

- 2.1. Перед початком циклу занять викладач і (керівник роботи) повинен:
 - ознайомити студентів з обладнанням та апаратурою;

- дати загальні методичні вказівки;
- ознайомити із специфічними умовами роботи в даній лабораторії.

2.2. Після одержання інструктажу з техніки безпеки студент повинен:

- застібнути на одязі гудзики, заправити краватку;
- якщо потрібно, одягти халат;
- зняти з рук металеві кільця та браслети;
- зайняти своє робоче місце;
- перевірити візуально технічний стан робочого місця, приладів та інших апаратів, а також надійність занулення (заземлення).
- звільнити робоче місце від усіх зайвих речей.
- після одержання вказівок на робочому місці, отримати дозвіл збирання схеми для дослідження (разом з бригадою);
- при виявленні будь-яких недоліків доповісти викладачу (керівнику) і приступити до роботи лише після їх усунення.

3. Вимоги безпеки під час роботи

3.1. Під час роботи студентам забороняється:

- самостійно переходити на інше робоче місце;
- брати прилади і апарати з інших робочих місць;
- знімати загородження, заходити за них, торкатись неізольованих струмопровідних частин обладнання, а також конструкцій обладнання, які обертаються, або рухаються;
- пересувати обладнання;
- збирати схеми або робити переключення в них, усувати недоліки без відключення установки;
- підніматися на фундаменти машин та установок;
- стояти поруч з незахищеними кожухами муфтами, дисками та частинами машин, які обертаються;
- підключати чи знімати з'єднувальні провідники під напругою;
- розбирати схеми не викручуючи клеми, виривати з'єднувальні провідники із клем;

- приєднувати провідники до приладів, машин та апаратів без напаяних наконечників;
- перетинати з'єднувальними провідниками та кабелями проходи, а також працювати з натягнутими з'єднувальними провідниками;
- користуватись реостатами з поганими контактами;
- проводити дослідження електродвигунів з послідовним збудженням при навантаженні на валу статичним моментом меншим ніж 0,5 номінального;
- здійснювати переключення на головних (розподільчих) щитах;
- робити написи крейдою чи чимось іншим на машинах, приладах, апаратах, столах та ін.;
- вмикати вимикачі для подачі напруги до перевірки викладачем (керівником) правильності з'єднання в схемах приладів машин та інших апаратів;
- у випадку будь-яких переключень у схемі, остання, перед включенням надається викладачеві (керівнику) для перевірки;
- виконувати лабораторну роботу одному;
- залишати без нагляду підключену до напруги лабораторну установку;
- закривати вентиляційні отвори апаратури – це може привести до її перегрівання та виходу з ладу.

3.2. Студенти зобов'язані:

- при збиранні та налаштуванні схем звертати увагу на надійність з'єднань у колах збудження електричних машин, обмоток стабілізуючих трансформаторів, магнітних підсилювачів та вторинних колах трансформаторів струму (вторинна обмотка трансформатора струму завжди повинна бути підключена до приладу, або замкнена перемичкою);
- перед подачею напруги в схему перевірити, в якому положенні знаходиться решта членів бригади (чи не торкається хто-небудь струмопровідних частин або частин машин, які обертаються або рухаються) та попередити голосом **«Обережно, вмикаю!»**;
- постійно спостерігати за роботою включеної лабораторної установки;
- не залишати лабораторну установку без нагляду;

- апарати керування та вимірювальні прилади слід розміщувати так, щоб було зручно проводити дослідження;
- усі кнопки керування, перемикачі, рубильники слід розміщувати в зручних місця для швидкого відключення схеми від мережі живлення;

3.3. Тривалість безперервної роботи за комп'ютером не повинна перевищувати 4 години. Через кожну годину праці слід робити перерву на 5-10 хвилин, а через 2 години на 15 хвилин, під час якої рекомендується виконувати комплекс вправ виробничої гімнастики.

4. Вимоги безпеки після закінчення роботи

- 4.1. Відключити лабораторну установку від електромережі.
- 4.2. Якщо в схемі є конденсатори, то розрядити їх.
- 4.3. Розібрати схему, акуратно скласти провідники.
- 4.4. Навести порядок на робочому місці.
- 4.5. Повідомити викладачеві (керівнику) про всі виявленні неполадки під час роботи (якщо вони є).

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

- 5.1. У випадках виробничого травмування чи при виявленні ситуації, яка може привести до нещасного випадку, необхідно:
 - зупинити роботу чи дослідження;
 - відключити електроустановку від мережі;
 - повідомити про випадок викладача (керівника робіт);
 - приступити у разі необхідності, до надання долікарської допомоги потерпілому.
- 5.2. При травмуванні електричним струмом:
 - негайно звільнити потерпілого від дії електричного струму шляхом відключення електромережі, або відтягти його за одяг, при цьому свої руки ізолювати сухою тканиною.
 - провести (якщо потрібно) штучне дихання, зовнішній масаж серця та викликати негайно швидку медичну допомогу чи лікаря. **тел.:103.**