

**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

« 10 » 02 2021 р.

Завідувач \_\_\_\_\_ С.М.Пересада  
/підпис/

**ПАСПОРТ ЛАБОРАТОРІЇ**

**Лабораторія електроприводу та засобів автоматизації**

**(лабораторія №413)**

КИЇВ 2021

## ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

### Відповідальний за лабораторію:

доцент Пушкар Микола Васильович

### Викладачі, які проводять лабораторні роботи:

доцент Король Сергій Вікторович,

асистент Зайченко Юрій Михайлович,

асистент Желінський Микола Миколайович

асистент Райчук Олексій Іванович

### Загальний вигляд лабораторії



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

№ п\п	Дисципліна	Шифр спеціальності	Викладач
1.	<b>Керування електроприводами-1</b>	<i>141 "Електромеханіка енергетики електротехніка"</i>	<b>Пушкар М.В.</b>
2.	<b>Керування електроприводами-2</b>	<i>141 "Електромеханіка енергетики електротехніка"</i>	<b>Желінський М.М.</b>
3.	<b>Проектування ЕМС</b>	<i>141 "Електромеханіка енергетики електротехніка"</i>	<b>Зайченко Ю.М.</b>
4.	<b>Інтегровані системи автоматизації</b>	<i>141 "Електромеханіка енергетики електротехніка"</i>	<b>Король С.В.</b>

**ПЕРЕЛІК**

**лабораторних робіт, які виконуються в лабораторії**

1. Дослідження статичних та динамічних режимів двоконтурної системи керування швидкістю двигуна постійного струму з незалежним збудженням на базі керуючого перетворювача пристрою DCS800.  
Дисципліна: Керування електроприводами-1. Стенд№1
2. Дослідження статичних та динамічних характеристик двигуна постійного струму з незалежним збудженням в режимі джерела моменту на базі керуючо-перетворювального пристрою DCS800.  
Дисципліна: Керування електроприводами-1. Стенд№1
3. Дослідження статичних та динамічних режимів двозонної системи підпорядкованого регулювання швидкості двигуна постійного з незалежним збудженням на базі керуючо-перетворювального пристрою DCS800.  
Дисципліна: Керування електроприводами-1. Стенд№1

4. Дослідження електроприводів змінного струму з інтелектуальними перетворювачами частоти на прикладі АВВ АСS550.  
Дисципліна: Керування електроприводами-2. Стенд№1
5. Дослідження електроприводів змінного струму з інтелектуальними перетворювачами частоти та прямим керуванням моменту на прикладі АВВ АСS800.  
Дисципліна: Керування електроприводами-2. Стенд№2
6. Дослідження статичних та динамічних характеристик асинхронного електроприводу на базі перетворювача АСS-800 з використанням алгоритму DTC з вимірюванням кутової швидкості та в бездавачевому режимі.  
Дисципліна: Керування електроприводами-2. Стенд№2
7. Дослідження статичних та динамічних характеристик системи векторного керування асинхронним двигуном побудованій на основі перетворювача АСS-550 з вимірюванням кутової швидкості та в бездавачевому режимі.  
Дисципліна: Керування електроприводами-2. Стенд№3
8. Практична робота: налаштування та запуск перетворювача частоти АСS55  
Дисципліна: Проектуванню ЕМС. Стенд№4
9. Практична робота: налаштування, параметризація та запуск перетворювача частоти АСS150  
Дисципліна: Проектуванню ЕМС. Стенд№4
10. Розподілена система автоматизації на основі мережі modbus з електроприводом АВВ  
Дисципліна: Інтегровані системи автоматизації. Стенд№3

### Перелік та технічні дані комп'ютерного обладнання

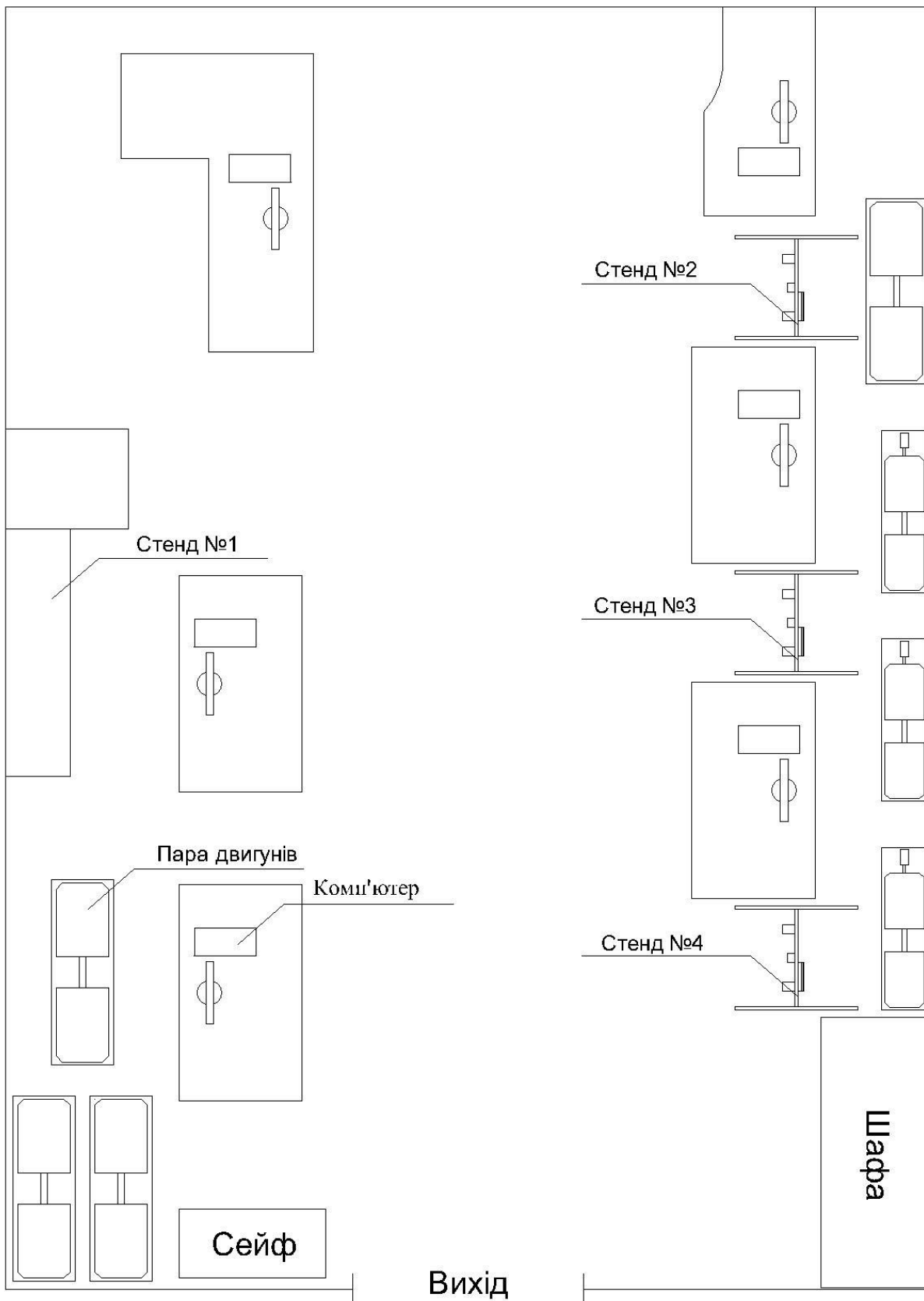
№	Процесор	Відеокарта	ОЗП	HDD	Монітор
1	Intel Celeron D336-2,8 GHz	Інтегрована	2 Gb	230 Gb	Asus VW196
2	Intel Pentium-E5400-2,8GHz	Інтегрована	4 Gb	230 Gb	Asus VW196
3	Intel Pentium-E5400-2,8GHz	Інтегрована	4 Gb	230 Gb	Asus VW196
4	Intel Pentium-E5400-2,8GHz	Інтегрована	4 Gb	230 Gb	Asus VW196

Проектор Epson EMPX5

Екран для проектора



## ПЛАН РОЗТАШУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

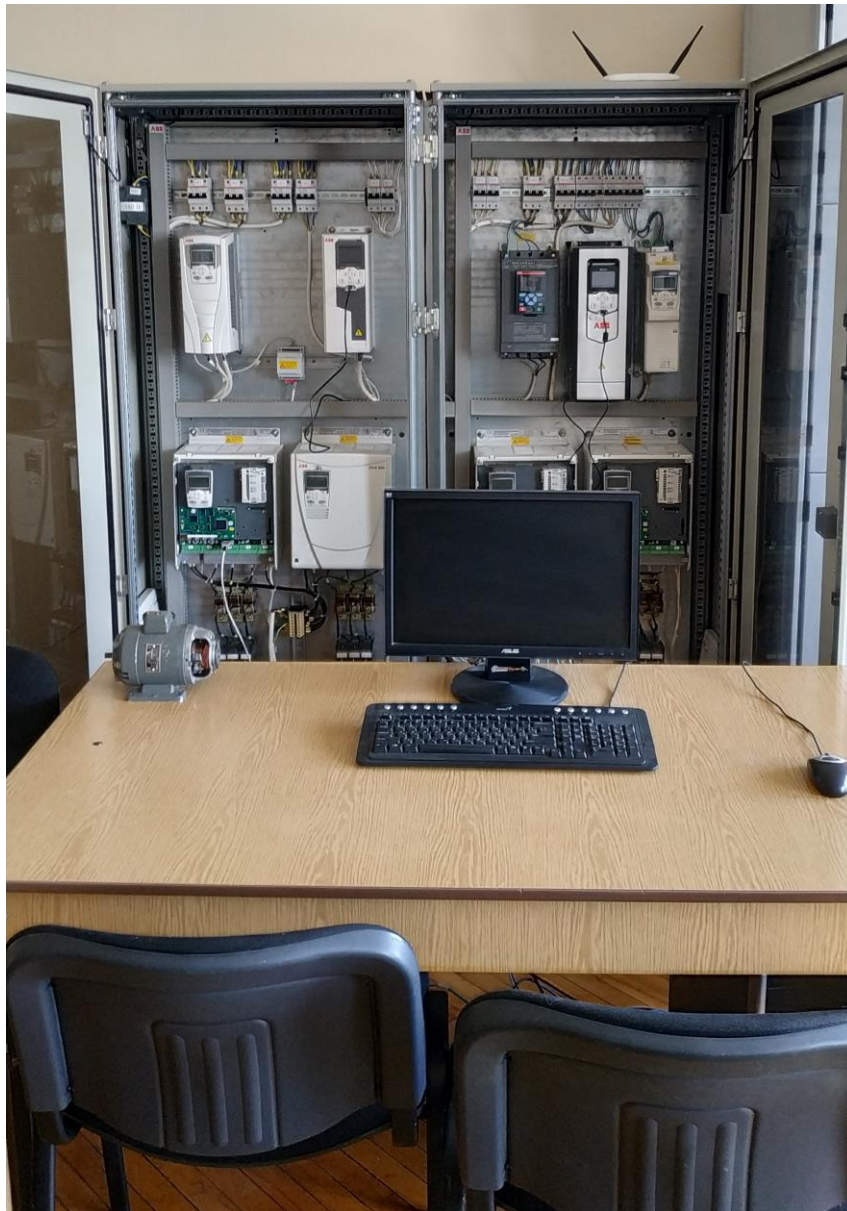


Площа лабораторії: 48,4 м<sup>2</sup>

Кількість робочих місць: 16

# ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ

## Лабораторний стенд №1

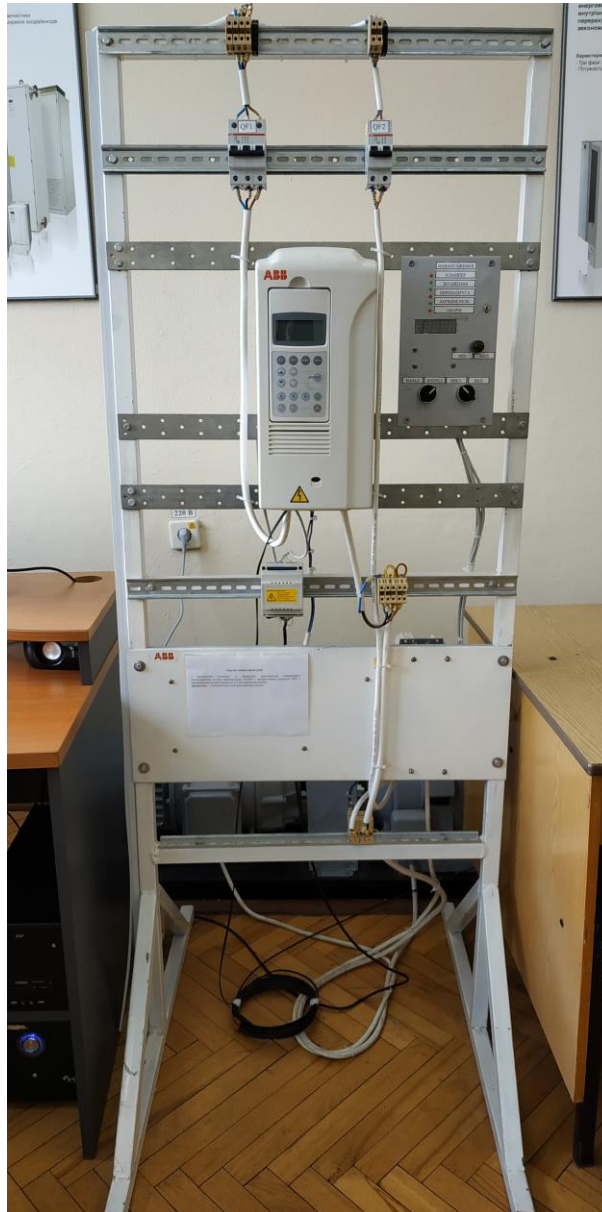


1. Персональний комп'ютер.
2. Автоматичний вимикач АВВ С50 S203 – 4шт.
3. Автоматичний вимикач АВВ С32 S203
4. Автоматичний вимикач АВВ С20 S203
5. Автоматичний вимикач АВВ С16 S203 – 4шт.
6. Автоматичний вимикач АВВ С16 S202 – 4шт.
7. Привод постійного струму АВВ DCS 800 – S02 – 0025 – 04 – 4шт.
8. Перетворювач частоти АВВ ACS 850 – 04 – 06A0
9. Перетворювач частоти АВВ ACS 880 – 01 – 05A6-3
10. Перетворювач частоти АВВ ACS 580 – 01 – 05A7



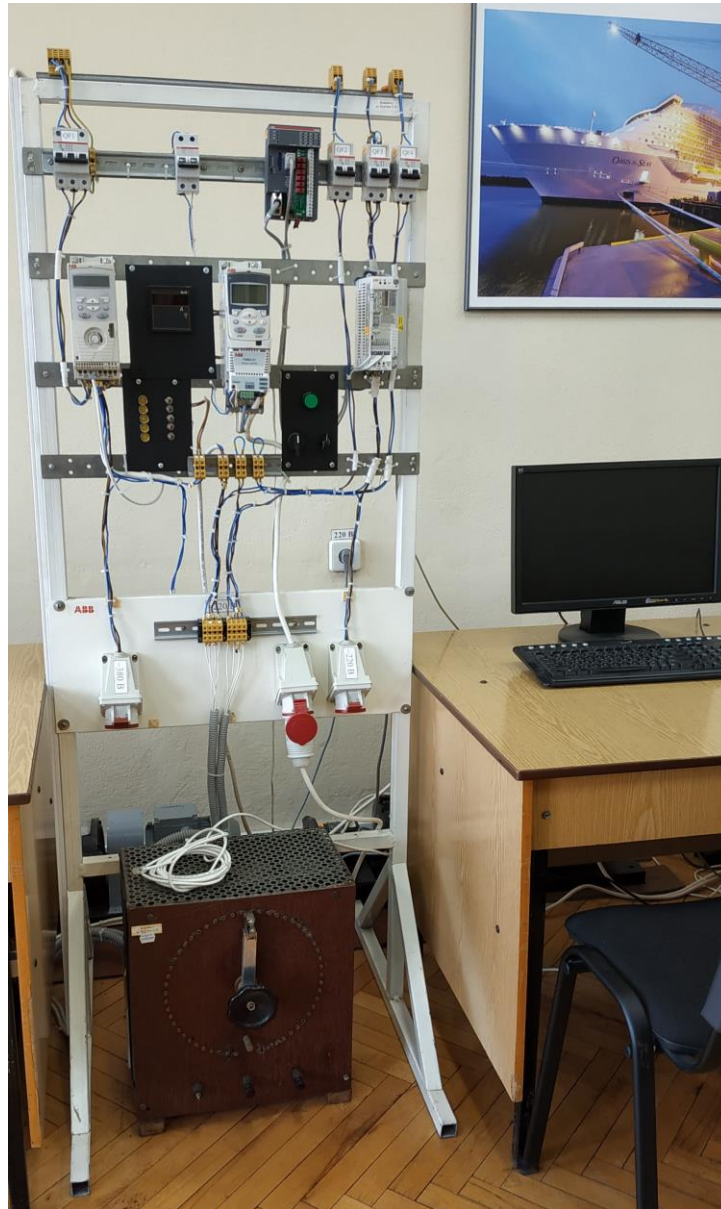
- 11.Перетворювач частоти АВВ АСS 550 – 01 – 05А4
- 12.Присій плавного пуску АВВ РSТХ30-600-70
13. Пара двигунів: ДПС П32, АД АК51/6, Енкодер АUTONICS Е40S6-2500-6-L-5
- 14.Пара двигунів: ДПС П41, АД АК51/6, Енкодер АUTONICS Е40S6-2500-6-L-5
- 15.Пара двигунів: ДПС ПН68, ДПС ПН68, Енкодер АUTONICS Е40S6-2500-6-L-5

## Лабораторний стенд №2



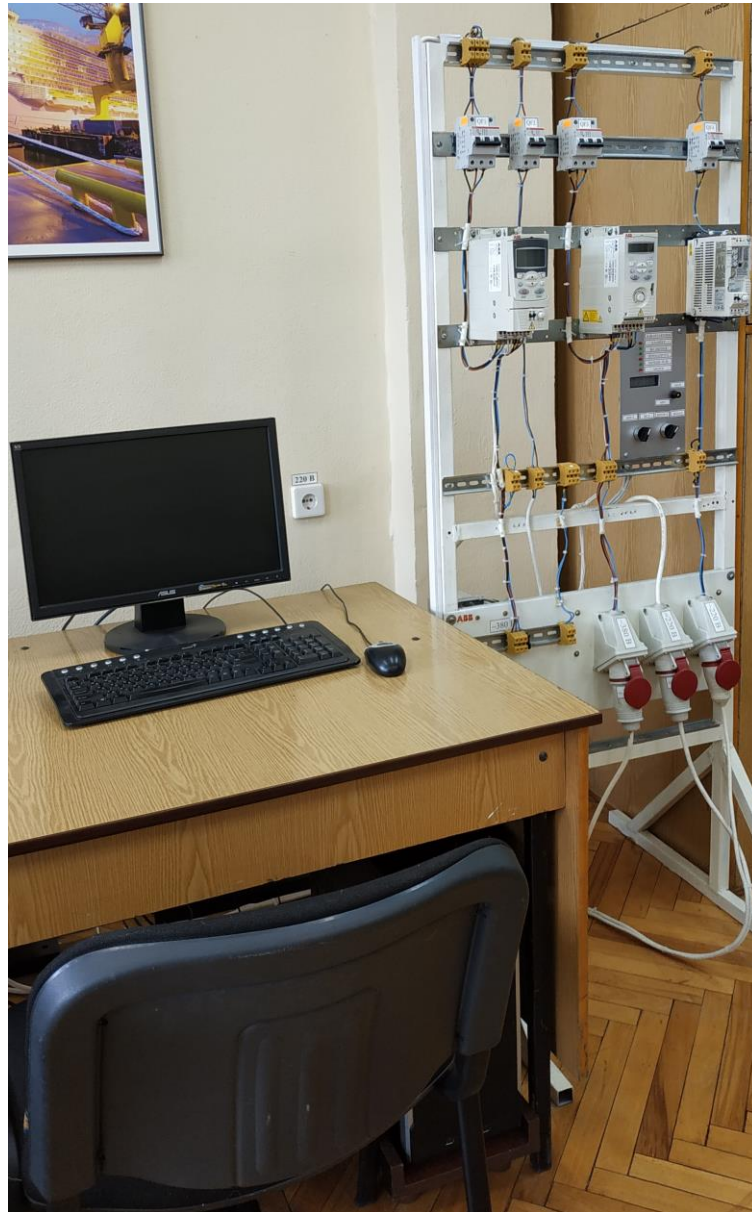
1. Персональний комп'ютер.
2. Автоматичний вимикач АВВ С16 S203
3. Автоматичний вимикач АВВ С16 S202
4. Перетворювач частоти АВВ АСS 800 – 01 – 0004
5. Навантажувальний пристрій
6. Пара двигунів: ДПС П32, АД АК51/4, Енкодер АUTONICS E40S6-2500-6-L-5

## Лабораторний стенд №3



1. Персональний комп'ютер.
2. Автоматичний вимикач ABB C16 S203
3. Автоматичний вимикач ABB C16 S202 – 4 шт.
4. Перетворювач частоти ABB ACS 550 – 01E – 04A3-2
5. Перетворювач частоти ABB ACS 355 – 01E – 02A4-2
6. Перетворювач частоти ABB ACS 150 – 03E – 03A3-4
7. Програмований логічний контролер ABB PM554-T AO
8. Пара двигунів: ДПС ПС52, АД АИР71В4У2, ТГ ТМГ-30П
9. Навантажувальна тумба.

## 10.Лабораторний стенд №4



1. Персональний комп'ютер.
2. Автоматичний вимикач АВВ С15 S203
3. Автоматичний вимикач АВВ С16 S202 – 2 шт.
4. Автоматичний вимикач АВВ С16 S203
5. Перетворювач частоти АВВ АСS 350 – 03Е – 07А3-4
6. Перетворювач частоти АВВ АСS 150 – 03Е – 05А6-4
7. Перетворювач частоти АВВ АСS 55 – 01Е – 04А3-2
8. Навантажувальний пристрій
9. Пара двигунів: ДПС ПС52, АД АИР71А2У3, Енкодер АUTONICS Е40S6
10. Пара двигунів: ДПС ПС52, АД АИР71А2У3, ТГ ТМГ-30П



# Інформаційні стенди «ABB»

Power and productivity  
for a better world™ **ABB**

## Технологічні рішення АББ для вантажних суден і лайнерів

У відкритому морі необхідна абсолютна надійність електричного обладнання, тому судновласники та суднобудівники у всьому світі обирають мотори, генератори, контролери, приводи та інші обладнання виробництва АББ, що сертифіковане морськими судноплавними регламентами у всьому світі.

Система регульованого електроприводу гребних гвинтів АББ Aziprop® може повертатися на 360° навколо своєї осі та дозволяє спростити керування, збільшити маневреність та знизити рівень шуму й вібрації, що дуже важливо для морських лайнерів. Саме такі системи допомагають рухатися найбільшому в світі круїзному лайнеру Oasis of the Seas.



Power and productivity  
for a better world™ **ABB**

## Стандартні приводи АББ ACS550 потужністю від 0,75 до 355 кВт

Стандартні приводи АББ ідеальні в умовах обмеженого часу на установку та запуск в експлуатацію, а також за відсутності особливих вимог при проектуванні. Приводи стандартно укомплектовані дроселем змінної індуктивності, фільтром ЕМС, зручним пультом керування з російськомовним меню. Всі приводи проходять заводські тести з максимальним навантаженням, що дозволяє бути впевненим у високій якості продукції. Моніторинг показників енергоефективності здійснюють внутрішні лічильники в кВт/год., а перерахунок на викиди CO2 або в економічних коштах.

**Особливості**

- Векторне управління
- Дросель змінної індуктивності для ідеального погашення гармонік
- Додаткове покриття плат лаком для захисту від агресивного середовища
- Вбудований фільтр ЕМС для побутових мереж
- Гальмівний вимикач в базовій конфігурації для розмірів R1 та R2
- Інтуїтивне управління і повний надгляд
- Функція FastStop для параметрування без подачі живлення
- Підвищені енергоефективності

**Опції**

- Модуль запуску
- Високі комплекти для панелі
- ПЗ для роботи з ком'ютером DriveWindow Light
- Вибір дроселів
- Гальмівні вимикачі і резистори
- Модуль венторів
- Адаптер віддаленого моніторингу
- Розширення реле-виходів

**Характеристики**

- Три фази 380-480 В
- Потужність 0,75-355 кВт



Power and productivity  
for a better world™ **ABB**

## Промислові приводи АББ ACS800 потужністю від 0,55 до 5600 кВт

Промислові приводи АББ призначені для застосування в целюлозно-паперовій, металургійній, гірничій, цементній, хімічній та нафтогазовій галузях промисловості. Основні особливості промислових приводів – широкий набір функцій, можливість гнучкого програмування і конфігурації, що дозволяє легко їх адаптувати для різноманітного застосування, зокрема для використання на морських судах та платформах.

Промисловий привід складається з вхідного дроселя, випрямляча, ланки постійного струму та інвертора як окремого модуля в єдиному конструктиві. Приводи можуть монтуватися на стінах, підлозі або у шафах з IP від IP00 до IP54.

**Особливості**

- Висока функціональна гнучкість
- Вбудований програмний ПЛК
- Всі опції вбудовані в конструктив привода
- Прикладні програми для різних галузей промисловості
- Конфігурація привода з рідними охолоджувачами забезпечує додаткові переваги, особливо в умовах обмеженого простору

**Опції**

- Програми управління
- ЕМС, dU/dt та синус-фільтри
- Віддалений моніторинг і засоби діагностики
- Інтерфейсні модулі та плати розширення виходів/входів
- Програмне забезпечення для ПК




Компанія АББ –  
лідер з технологій  
для енергетики та  
автоматизації

[www.abb.ua](http://www.abb.ua)

Power and productivity  
for a better world™ **ABB**

## **Лабораторні меблі**

**Стіл комп'ютерний – 1шт.**

**Аудиторні столи – 4шт.**

**Шафа – 1шт.**

**Стільці – 18шт.**

**Сейф – 1шт.**

# 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:

- самотійно 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.**