



**Міністерство освіти і науки України  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет енергетики, робототехніки  
та комп'ютерних технологій**

**Кафедра електропостачання  
та енергетичного менеджменту**

## **КОНТРОЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА**

**Методичні вказівки  
до виконання лабораторної роботи  
з дисципліни «Основи надійності та діагностування  
енергетичного обладнання»**

**для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
денної та заочної форми навчання, спеціальності  
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

**Харків  
2024**

**Міністерство освіти і науки України**  
**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет енергетики, робототехніки**  
**та комп'ютерних технологій**  
**Кафедра електропостачання та енергетичного менеджменту**

**КОНТРОЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ**  
**АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА**

Методичні вказівки  
до виконання лабораторної роботи  
з дисципліни «Основи надійності та діагностування  
енергетичного обладнання»

для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
денної та заочної форми навчання, спеціальності  
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Затверджено рішенням  
Науково-методичної ради  
факультету енергетики,  
робототехніки та  
комп'ютерних технологій  
Протокол № 4  
від 29.01.2024 р.

**Харків**  
**2024**

УДК 621.3: 621.3.019.3: 658.588.2

T77

Схвалено  
на засіданні кафедри  
електропостачання та енергетичного менеджменту  
протокол № 7 від 26 січня 2024 р.

**Рецензенти:**

**Н. Г. Косуліна**, д-р техн. наук, проф. Державного біотехнологічного університету;

**М. Л. Лисиченко**, д-р техн. наук, проф. Державного біотехнологічного університету

T77

Контрольні випробування асинхронного електродвигуна: метод. вказівки до виконання лаб. роботи з дисц. «Основи надійності та діагностування енергетичного обладнання» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочн. форм навч., спец.: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Держ. біотехнол. ун.-т; уклад.: І. М. Трунова., В. Г. Пазій. - Харків: [б. в.], 2024.- 12 с.

Методичні вказівки розроблено відповідно до програми навчальної дисципліни «Основи надійності та діагностування енергетичного обладнання». Видання включає теоретичну частину, алгоритм виконання лабораторної роботи, контрольні запитання та перелік рекомендованої літератури.

Методичні вказівки призначені здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

**УДК 372.862**

**Відповідальний за випуск: О. О. Мірошник**, д-р техн. наук, проф.

© Трунова І. М., Пазій В. Г., 2024

© ДБТУ, 2024

## КОНТРОЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА

**Мета роботи:** Метою роботи є вивчення методики контрольних випробувань та виявлення дефектів асинхронного електродвигуна, які можуть мати місце після його капітального ремонту.

### ПРОГРАМА РОБОТИ

1. Виконати зовнішній огляд електродвигуна.
2. Виміряти опір ізоляції обмоток двигуна відносно корпуса та між собою.
3. Виміряти опір обмоток двигуна постійному струму.
4. Провести дослід неробочого ходу (н.х.) та виміряти струм(н.х.) і втрати при номінальній напрузі.
5. Провести дослід короткого замикання.
6. Оформити протокол випробування

### ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Зовнішній огляд електродвигуна проводиться з метою перевірки його кріплення, міцності болтових з'єднань і т. д. Також перевіряється наявність мастила в підшипниках: повертаючи від руки вал мотор, переконуються у відсутності заїдання оберткових частин об нерухомі. Оформити протокол огляду

### ПРОТОКОЛ

огляду та перевірки без розбирання електричних машин

Назва та характеристика машини	Зовнішній стан частин машини та відсутність обриву обмоток	Стан підшипників та наявність мастила	Повітряні зазори (по можливості)	Опір ізоляції обмоток при $T = \dots$ С, МОм

Огляд та перевірку провів: \_\_\_\_\_ (П. І. Б.)

Дата \_\_\_\_\_

2. Вимірювання опору ізоляції обмоток відносно корпусу та між собою проводиться окремо для кожної фази мегаометром типу М1101 на 500В.

Опір ізоляції обмоток повинен бути не менше 0,5 МОм для двигунів напругою до 600 Вт .

Опір обмоток вимірюють для перевірки неушкодженості цілості електричних кіл, стану контактів, а також для визначення однаковості опорів фаз асинхронних двигунів, що необхідно для рівномірності навантаження всіх фаз .

Якщо опори відрізняються один від одного більше, ніж це передбачено нормативом, то це свідчить про різну кількість витків у них .

3. Вимірювання опору обмоток постійному струму проводиться методом вольтметра і амперметра за схемою (рис. 1). Величина постійного струму не повинна перевищувати 20% від номінального (фазного) струму обмотки  $I_n$ . Значення  $I_n$  вказано в паспорті двигуна .

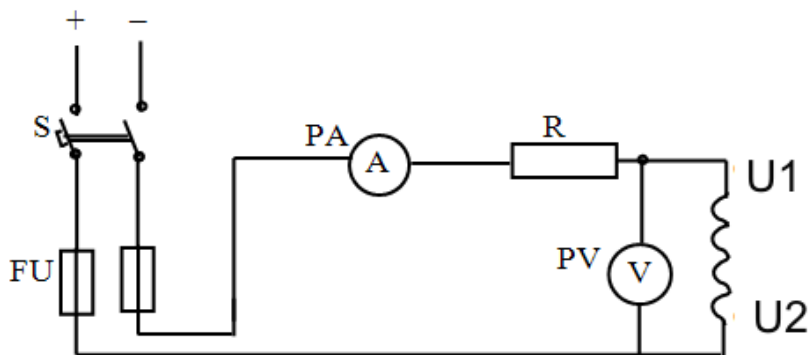


Рисунок 1 - Схема вимірювання опору обмоток постійному струму

Результати вимірювань заносяться в таблицю № 1 .

Таблиця 1 - Опір обмоток постійному струму .

Параметр	Обмотка $U_1 - U_2$	Обмотка $V_1 - V_2$	Обмотка $W_1 - W_2$
U, В			
I, А			
R, Ом			

Опори обмоток окремих фаз не повинні відрізнятися один від одного більше, ніж на 2% .

4.Вимірювання струму та потужності неробочого ходу (н.х.) проводиться в досліді неробочого ходу, для чого збирається схема ( рис. 2 ). Дослід проводиться при номінальній напрузі електродвигуна, обмотку якого необхідно з'єднати в трикутник.

Після закінчення досліді напругу знизити до нуля і устаткування вимкнути.

Струм н.х. електродвигуна не повинен перевищувати паспортних даних, відповідно яким він може складати 20 – 70 % значення номінального струму. Розходження значення струму неробочого ходу між фазами не повинно перевищувати 5%. Підвищений струм н.х. може вказувати на збільшений понад номінальний зазор, недостатню кількість витків в обмотці та зміщення ротора.

Різні значення струму н.х. в фазах виявляється слідством неправильного виконання та підключення обмоток, фаз або ексцентриситету ротора. Підвищена потужність н.х. вказує на міжпластинне замикання, наявність задирків або пошкодження осердя та підвищене тертя в підшипниках.

Результати досліді н.х. необхідно проаналізувати у порівнянні з попереднім дослідом і зробити висновок про наявність дефектів.

Результати випробування занести в таблицю 2 .

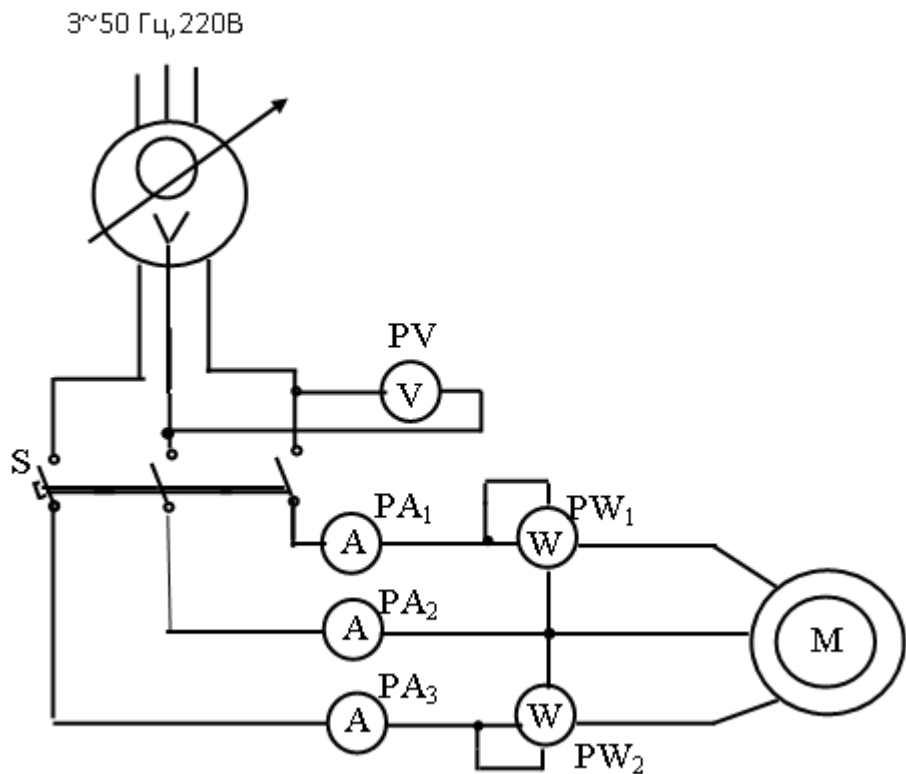


Рисунок 2 - Схема досліду н.х.

Таблиця 2 - Дослід неробочого ходу і короткого замикання

Дослід н.х. Δ	$U_A$	$U_B$	$U_C$	$I_A$	$I_B$	$I_C$	$P_A$	$P_B$	$P_C$	$P_C$	$\cos \varphi$
	В	В	В	А	А	А	Вт	Вт	Вт	Вт	
Дослід к.з. Υ	$U_A$	$U_B$	$U_C$	$I_A$	$I_B$	$I_C$	$P_A$	$P_B$	$P_C$	$P_C$	$\cos \varphi$
	В	В	В	А	А	А	Вт	Вт	Вт	Вт	

Після закінчення дослідів напругу знизити до нуля і устаткування вимкнути.

5. Для проведення дослідів короткого замикання обмотку двигуна з'єднати в зірку, ротор за допомогою пристосування загальмувати, а до обмотки статора підводиться понижена напруга такої величини, щоб струм в обмотці дорівнював номінальному  $I_H = I_K$ .

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ!** Перед проведенням дослідів короткого замикання у джерела живлення обов'язково регулятором понизити напругу до нуля.

Результати вимірювання дослідів короткого замикання записати в таблицю 2.

В досліді короткого замикання проводиться перевірка пайок і з'єднань по місцевому нагріванню.

Крім того, цей дослід дозволяє перевірити якість заливання к.з. роторів асинхронних двигунів. Якщо є дефекти заливання (тріщини, незалиті пази та ін.), то при повертанні від руки ротора струм к.з. статора буде змінювати своє значення.

За даними дослідів короткого замикання та, що дорівнює ходу визначається приблизне значення к.к.д. електродвигуна:

$$\eta = \frac{P_H}{P_H + P_O + P_K} \quad (1)$$

6. Оформити протокол випробування та зробити висновок про придатність електродвигуна до експлуатації.



## ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Устрою \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
/вказначити тип і заводський номер/

Бригада в складі \_\_\_\_\_  
за схемами (додаються) провела такі випробування:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

При цьому використовувалась вимірювальна апаратура:

Назва	Система	Заводський номер	Номинальні величини	Клас точності	Примітки

Результати випробувань та дослідні характеристики

1. Таблиця 1
2. Таблиця 2

Висновок \_\_\_\_\_  
(чи відповідає технічним вимогам)

Дата \_\_\_\_\_ Підписи: \_\_\_\_\_ (П. І. Б.)

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. З якою метою виконують зовнішній огляд електродвигуна?
2. Як виміряти опір ізоляції обмоток електродвигуна?
3. Як виміряти опір обмоток постійному струмові?
4. Які дефекти електродвигуна можна виявити під час дослідження неробочого ходу?
5. Як провести дослід короткого замикання? Що перевіряється під час дослідження к.з.?
6. За яким виразом визначають к.к.д. електродвигуна?

## *Список використаних джерел*

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. – Харків: Форт, 2017. – 376 с.
2. Норми випробування електрообладнання: СОУ-Н ЕЕ 20.302:2020.– К.: ПАТ НЕК «Укренерго», 2020. – 243 с.
3. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів: ДНАОП 0.00-1.21-98.–К.: Основа, 1998. – 380 с.
4. Лут М. Т. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК/ М. Т. Лут, О. В. Мірошник, І. М. Трунова. - Харків: Факт, 2008. – 438 с. – Бібліогр.: с. 431-437.
5. Електродвигуни 4А і 4АМ. Каталог та технічні характеристики. [Електронний ресурс]. URL: <https://aip.com.ua/uk/4a-i-4am/>

Навчальне видання

# КОНТРОЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА

Методичні вказівки  
до виконання лабораторної роботи

**Автори-укладачі:**  
**ТРУНОВА Ірина Михайлівна,**  
**ПАЗІЙ Володимир Григорович**

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. 0,7.

Наклад \_\_\_ пр.

Державний біотехнологічний університет  
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44