

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

для спеціальності

№ 5.05070205

*“ Обслуговування та ремонт електроустаткування
автомобілів і тракторів*

Методичний посібник

для виконання лабораторних робіт

з навчальної дисципліни Електричні машини та основи електроприводу

2017

Автор - Сакун О.В., викладач Харківського державного політехнічного коледжу

Методичний посібник для виконання лабораторних робіт затверджений на засіданні циклової комісії з електроенергетики та електротехніки

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

Голова циклової комісії _____ А.О. Бледний

Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного коледжу

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

Голова методичної ради _____ В. О. Величко

Лабораторна робота №1

Пуск в хід асинхронного двигуна

Мета роботи: вивчити конструкцію асинхронного двигуна з короткозамкнутим ротором, привити практичні навички визначення начала та кінців обмоток статора та здійснювати його пуск.

Обладнання: електродвигун асинхронний з короткозамкнутим ротором, амперметр, вольтметр, з'єднувальні дроти, контрольна лампа, тахеометр.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися з конструкцією двигуна та обладнання для його дослідження.

2. Записати основні паспортні дані двигуна та технічні дані електровимірювальних пристроїв.

3.3. за допомогою контрольної лампи визначити парні виводи обмоток двигуна (рис. 6). На обидва вивода кожної фази обмотки повісити бірки з надписами 1-1, 2-2, 3-3, приймаючи умовно за першу, другу та третю фази усякі два вивода.

4. Користуючись методом трансформації, визначити начало та кінець обмоток.

Для цього з'єднують між собою два усяких вивода двох обмоток різних фаз, наприклад, 2 та 3, а два вільних вивода обмоток цих двох фаз приєднують к затискачам рубильника (рис. 7).

До виводам обмоток першої фази 1 приєднують вольтметр. Потім вмикають напругу к обмоткам на 1-2 секунди, спостерігаючи за показанням вольтметра.

При згідному вмиканні обмоток вольтметр покаже величину е.д.е. в обмотці фази 1. Це означає, що кінці або начала обмоток фаз 2 та 3 з'єднані між собою.

Начало та кінець 1-ї обмотки визначається аналогічно.

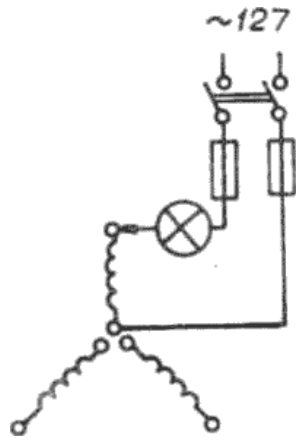


Рисунок 6. Визначення кінців обмоток асинхронного двигуна контрольною лампою.

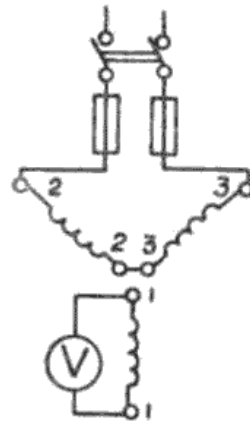


Рисунок 7. Визначення кінців обмоток асинхронного двигуна методом трансформації.

5.Ввімкнути двигун по схемі, рис. 8. Вимірювати пусковий та номінальний струми. Визначити кратність пускового струму.

6.Зробити теж саме при вмиканні двигуна по схемі, рис. 9. Виміряти частоту обертання ротора та вирахувати ковзання. При вимірюванні частоти обертання ротора скористуватися тахометром.

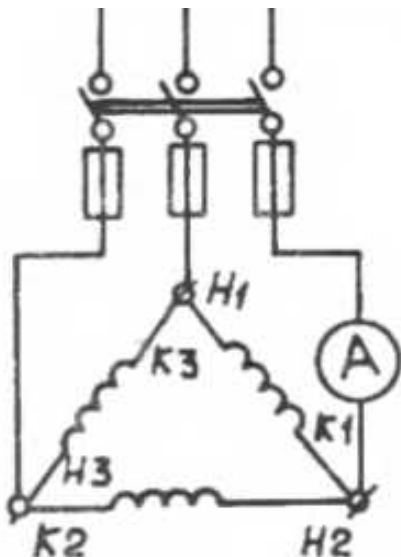


Рисунок 8
Визначення пускового і номінального струмів асинхронного двигуна

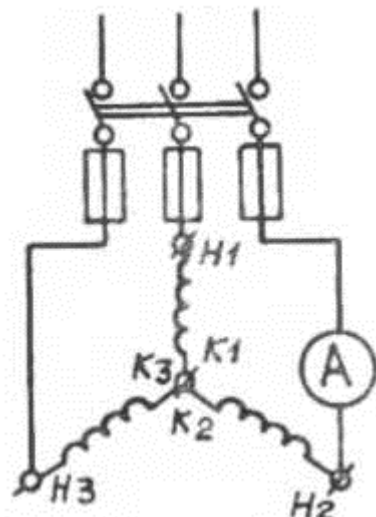


Рисунок 9
Схема визначення величини ковзання

7.Змінити напрямлення обертання ротора, змінивши місцями два усяких дроти, підходящих струм від сеті до статора.

8.Виповнити та проаналізувати роботу двигуна при обриві одної із фаз.

Література

Кацман М.М. Електричні машини. – М., Вища школа, 1983, с. 124-130, 182- 190.

Піотровський Л.М. Електричні машини. – Енергія, 1972, с. 247-251, 293-299, 332-335.

Кацман М.М. Керівництво к лабораторним роботам по електричним машинам та електроприводу.-М., Вища школа, 1983,с. 44-48.

Лабораторна робота № 2

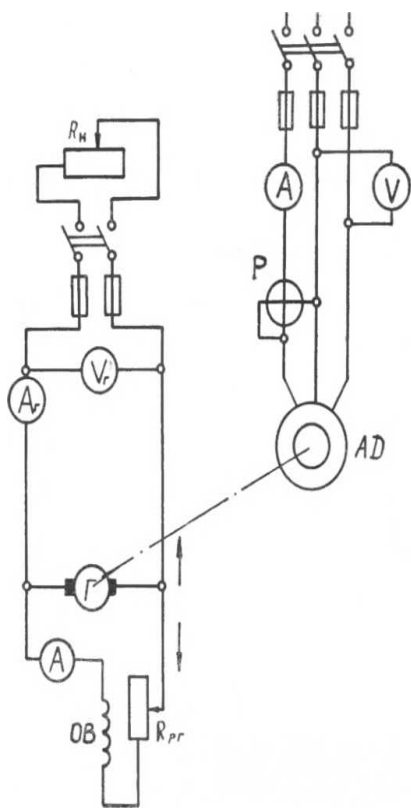
Дослідження асинхронного двигуна

Мета роботи: привити практичні навички зняти робочі характеристики асинхронного двигуна з короткозамкнутим ротором.

Обладнання: електродвигун асинхронний з короткозамкнутим ротором, генератор постійного струму, амперметр - 3 шт., вольтметр – 2 шт., реостат регульовальний, з'єднувальні дроти.

Порядок виконання роботи.

Вивчити конструкцію двигуна та обладнання для його дослідження.



Малюнок 10 . Схема для зняття робочих характеристик асинхронного двигуна з короткозамкнутим ротором

Різноманітні навантаження на асинхронний двигун створюються шляхом змінення електричної навантаження генератора постійного струму, який приводиться до обертання дослідного двигуна.

2. Записати основні паспортні дані двигуна та генератора, а також технічні дані електровимірювальних приборів.

3. Зібрати електричний ланцюг, рис. 10.

4. Виробити пуск асинхронного двигуна (після перевірки електричного ланцюга викладачем). Для цього:

4.1. Навантаження на генератор повинна бути відключена.

4.2. Регульовальний реостат в цепі збудження генератора повинен бути встановлений на максимальний опір.

4.3. Напрямок обертання дослідного двигуна повинно відповідати вказаному на генераторі постійного струму.

4.4. Змінюючи опір регульовального реостата в цепі збудження генератора добитися номінальної напруги на виході генератора.

5. Змінюючи напругу на генераторі постійного струму, зняти показання пристроїв для 7 -8 випадків.

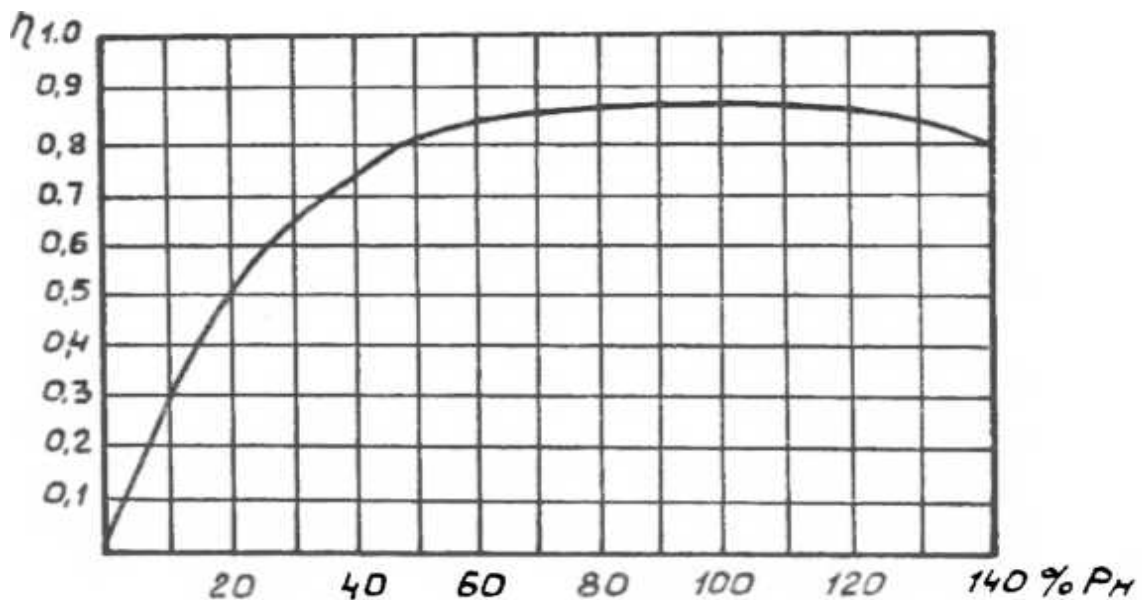
Показання приборів записати в табл. 8.

Зробити необхідні вирахування та по одержаним даним збудувати робочі характеристики асинхронного двигуна.

Таблиця 8

№ виміру	Виміряно						Розраховано				
	U, В	I, А	P, кВт	U _{ген} , В	I _{ген} , А	n, об/хв	P _{ген} , кВт	P ₂ , кВт	M, Нм	η _{дв} , %	cos φ
1											
·											
·											
·											
5											

Примітка: η - ККД генератора, визначається для всього діапазону навантаження за графіком, Мал. 11. Потужність генератора, відповідна 100% навантаження, вказана в паспорті генератора.



Малюнок. 11. Графік залежності ККД від навантаження для асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором

Провести необхідні обчислення і по отриманим даним побудувати робочі характеристики асинхронного двигуна.

6.Зробити висновки по роботі.

Література

Кацман М.М. Електричні машини. – М. Вища школа, 1983, с. 91-92, 124-131, 153- 165.

Піотровський Л. М. Електричні машини. – Енергія, 1972, с. 316-318.

Кацман М.М. Керівництво к лабораторним роботам по електричним машинам та електроприводу. – М., Вища школа, 1983, с. 44-48.

Лабораторна робота № 3

Дослідження генератора постійного струму паралельного збудження.

Мета роботи: вивчити конструкцію генератора постійного струму паралельного збудження, придбати практичні навички знімати його основні характеристики і управляти його роботою.

Обладнання: Генератор постійного струму з приводом, амперметр-2шт, вольтметр, реостат регульований, реостат навантажувальний, з'єднувальні дроти.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися з конструкцією генератора та обладнанням для дослідження.
2. Записати основні паспортні дані генератора, двигуна і технічні дані електровимірювальних приладів.
3. Зібрати електричний ланцюг, рисунок 1.
4. Виробити пуск генератора (після перевірки електричної схеми викладачем). Для цього:

4.1. У ланцюг обмотки збудження ввести повністю опір регульовального реостата $-R_{\text{рг}}$

4.2 Здійснити пуск природного асинхронного двигуна.

За свідченнями вольтметра, підключеного до обмотки якоря, простежити за роботою генератора.

4.3. При нормальній роботі генератора показання вольтметра повинні бути в межах 10-15 В для генераторів з номінальною напругою 110-220 В, при цьому стрілка амперметра в ланцюзі збудження повинна бути в нульовому положенні.

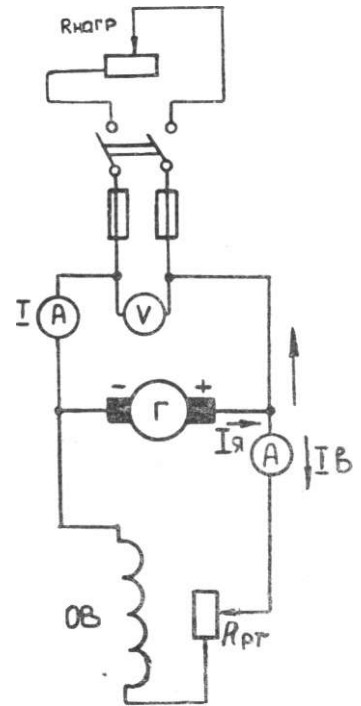


Рисунок 1. Схема підключення Генератора постійного струму с паралельним збудженням

Якщо при пуску генератора стрілка вольметра буде відклонятися вліво від нуля або перебувати в нульовому положенні, що свідчить про невірне обертання якоря або про невірне підключення

обмотки збудження, в цьому випадку необхідно або змінити напрямок струму в обмотці збудження, або змінити напрямок обертання генератора.

5. Зняти характеристику холостого ходу (х.х.) генератора $E = f(I_B)$ (6-8 точок), плавно змінюючи опір регульовального реостата R_{rg} при постійній частоті обертання генератора. Послідовність дій при знятті характеристики х.х. наступна:

плавно збільшуючи струм збудження регульовальним реостатом R_{rg} до отримання максимальної е. д. е., записати 6-8 показань амперметра і вольметра в табл. 1;

Плавно зменшуючи струм збудження регульовальним реостатом R_{rg} до отримання мінімальної е. д. е., записати свідчення амперметра і вольметра в табл. 1. При зменшенні струму збудження бажано встановлювати величини струму збудження ті ж, що і встановлювалися при його збільшенні.

Таблиця 1

№ Вим.	I А	$E_{\text{макс}},$ В	$E_{\text{мін}},$ В	$U,$ В	$I_B,$ А	$I_H,$ А	$U,$ В	$I_B,$ А	$I_H,$ А
1									
·									
·									
·									
5									

6. Зняти зовнішню характеристику генератора $U = f(I_H)$ при постійній частоті обертання генератора, змінюючи I_{k3} від 0 до номінального значення (6-8 точок), а потім від номінального значення до I_{k3} за допомогою навантажувального реостата $R_{нагр}$.

Послідовність дії при знятті зовнішньої є характеристики наступна:

провести пуск генератора і за допомогою регулювального реостата R_{pr} встановити на його затискачах номінальну напругу ;

включити навантаження і плавно змінюючи опір н реостата навантажувального $R_{нагр}$ від максимального значення і до 0, записати в табл. 1 свідчення амперметрів і вольтметра (6-8 точок) , при цьому опір регулювального реостата повинно залишатися весь час постійним .

7. Зняти регулювальну характеристику генератора $I_B = f(I_{нагр})$ при постійній номінальній напрузі і частоті обертання генератора.

Послідовність дій при знятті регулювальної характеристики наступна:

провести пуск генератора і за допомогою регулювального реостата R_{pr} встановити номінальну напругу генератора при $I_{нагр}=0$;

плавно змінюючи опір навантажувального реостата $R_{нагр}$, збільшуючи струм навантаження від 0 до $1,25 I_N$, записати в табл.1 показання амперметрів і вольтметра (6 – 8 точок), при цьому опері регулювального реостата R_{pr} на затискачах генератора підтримувати постійну величину номінальну напругу.

8. Користуючись даними таблиці 1, побудувати у масштабі характеристики холостого ходу $E=f(I_B)$, зовнішню $U=f(I_N)$ та регулюючу $I_B=f(I_N)$.

9. Зробити висновок по роботі.

Література

Кацман М. М. Електричні машини. – М., Вища школа, 1983, с. 352-354, 358-361.

Піотровський Л. М. Електричні машини. – Енергія, 1972, с. 110-115.

Кацман М.М. Керівництво к лабораторним роботам з електричних машин та електропривода. – М., Вища школа, 1983, с. 97-100.