

Міністерство аграрної політики та продовольства України

Мирогощанський аграрний коледж

Відділення «Агрономія»

ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА

для проведення лабораторної роботи з дисципліни
“ Основи електрифікації і автоматизації сільського господарства”

**ЛР № 6 “Дослідження трифазного асинхронного двигуна з
короткозамкнутим ротором”**

Розробив

Давидов В.С.

Лабораторна робота №6

Тема роботи: Дослідження трифазного асинхронного двигуна з короткозамкнутим ротором

Мета роботи: вивчити роботу двигуна з короткозамкненим ротором, освоїти прийоми дослідної перевірки позначень виводів обмотки статора, зняття і побудова робочих характеристик.

Методичне забезпечення:

- 1.Общая электротехника с основами электроники / В.А. Гаврылюк, Б.С. Гершунский – К.: Вища школа, 1980. – 480 с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

Матеріально – технічне забезпечення робочого місця:

1. Трифазний асинхронний двигун з короткозамкненим ротором.
2. Амперметр.
3. Сигнальна лампа.
4. Резистор.
5. Вольтметр.
6. З'єднувальні проводи.
7. Рубильник.
8. Електромагнітне гальмо.

Методичні вказівки

Основним типами машин змінного струму є асинхронні і синхронні машини.

Асинхронною називають безколекторну машину змінного струму, ротор якої в встановленому режимі обертається з швидкістю, яка відрізняється від швидкості обертового магнітного поля.

Із синхронних машин найбільшого розповсюдження отримали трифазні асинхронні двигуни.

Простота, висока надійність в роботі, малі габаритні розміри і низька вартість трифазних асинхронних двигунів потужністю більше 0,5 кВт обумовили їх широке застосування в електроприводах метало ріжучих станків, підйомно – транспортних механізмів, ковальсько – пресових машин, насосів, компресорів і т.д.

Асинхронні двигуни потужністю до 0,5 кВт виконують одно – і двофазними. Їх застосовують в системах автоматики, в побутових і медичних приладах, в приладах звукозапису, в електрофікованому інструменті та ін.

Синхронною називають безколекторну машину змінного струму, ротор якої в установленому режимі обертається з тою ж самою швидкістю і в тому ж напрямку, що й обертове магнітне поле.

Синхронні машини переважно застосовують в якості трифазних синхронних генераторів, які є основними джерелами електричної енергії трифазного змінного струму.

Основними частинами асинхронного двигуна є нерухомий статор і обертовий ротор. Між статором і ротором є повітряний зазор.

Порядок виконання роботи

1.Перевірка позначень виводів обмотки двигуна.

Для правильного з'єднання обмотки в "трикутник" чи "зірку" потрібно знати маркування виводів. Для цього потрібно: спочатку визначають пари виводів кожної фазної обмотки статора. Робиться це з допомогою "сигнальної лампи", або амперметром, як показано на рис.1, а. Торкнувши кінцем одного із проводів лампи якого-небудь виводу обмотки статора, кінцем другого провода, під'єднаного до мережі, торкаються по чергово інших виводів обмотки, коли лампа засвітиться - це буде одна пара однієї фазної обмотки. Цю пару відмічають і знаходять таким самим способом решту фазних обмоток. Визначають далі початки і кінці кожної фазної обмотки. Для цього

позначивши умовно початки і кінці обмоток і з'єднують послідовно. Які - небудь дві із них (наприклад фазні обмотки А і В), як на схемі рис.1, б, і підключають до джерела змінного струму. Послідовно в коло вмикають резистор такого опору, щоб струм у колі цих обмоток не перевищував номінального значення. До третьої фазної обмотки С під'єднують вольтметр або "сигнальну лампу". Якщо попереднє маркування виводів обмоток А і В було правильним, то вольтметр у фазній обмотці С не покаже напруги. Якщо ж попереднє маркування виводів однієї з обмоток (В) виявилось неправильним і схема мала вигляд як на рисунку, то вісь результуючого потоку обмоток А і В співпадає з віссю обмотки С і наводить в цій обмотці ЕРС, при цьому вольтметр на обмотці С покаже напругу, то потрібно поміняти місцями виводи обмотки В. Так само проводимо визначення виводів третьої фази. З'єднуємо фазу В і С послідовно, а до фазної обмотки А під'єднуємо вольтметр і проводимо дослід, як і в попередньому випадку.



Рис.1. Схеми для визначення виводів («початок» і «кінець») фазних обмоток статора асинхронного двигуна

2. Схема включення двигуна (рис.2.) складається з двохелементного ватметра, який призначений для вимірювання активної потужності, яка споживається двигуном від мережі. Струміві котушки цього ватметра включені через вимірювальні трансформатори.

Після перевірки схеми викладачем здійснюють пробний пуск двигуна замиканням рубильника 1. Попередньо потрібно замкнути ключ 2, який шунтує амперметр А, з метою запобігання його від доволі великого пускового струму двигуна. Потім двигун відключають від мережі і міняють місцями любую пару проводів, які з'єднують обмотку статора з мережею. В цьому випадку обертове поле статора при включенні обмотки статора в мережу буде обертатися в напрямку, який протилежний тому, який був до переключення проводів. Іншими словами, проходить реверс двигуна, тобто ротор буде обертатись в інший бік.

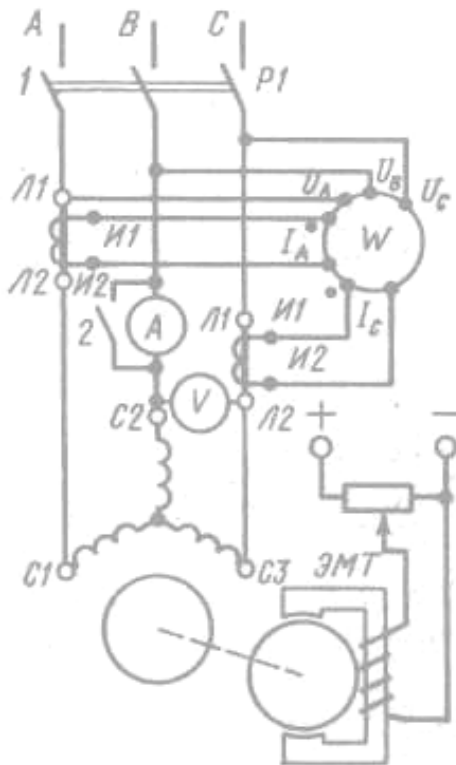


Рис.2. Схема включення трифазного асинхронного двигуна з коротко замкнутим ротором для дослідження методом безпосереднього навантаження

2. Для зняття і побудови робочих характеристик потрібно замкнути рубильник QF, пускають двигун. Потім роз'єднують ключ 2 і 3, з допомогою електромагнітного гальма створюють на валу двигуна

навантажувальний момент M_2 і збільшують його до тих пір, поки струм у колі статора не досягне значення $I_1 = 1,2 I_n$ і через однакові інтервали струму I знімають покази (всього 4-5), один показник повинен дорівнювати $I_1 = I_{1н}$. Дані заносять у таблицю.

Таблиця 1 Результати розрахунків

№ виміру	Виміри					Розрахунки				
	$U_1, В$	$I_1, А$	$P_1',$ діл	$n_2,$ об/хв	$M_2,$ Н·м	$P_1,$ Вт	$P_2,$ Вт	$\eta, \%$	$\cos \phi_1$	S
1										
2										
3										
4										
5										

Розрахунки виконують за формулами:

Підведена потужність - $P_1 = P_1' \cdot K_T \cdot C_w, Вт$

Корисна потужність - $P_2 = 0,105 \cdot M_2 \cdot n_2, Вт$, якщо M_2 вимірюється в $кг \cdot м$, то $P_2 = 1,03 \cdot M_2 \cdot n_2, Вт$

ККД двигуна - $\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\%$

Коефіцієнт потужності - $\cos \phi = P_1 / (\sqrt{3} U_1 \cdot I_1)$

Ковзання - $S = (n_1 - n_2) / n_1$

де k_T – коефіцієнт трансформатора струму; M_2 – навантажувальний момент, Н·м; n_2 – частота обертання ротора, об/хв; C_w – ціна поділки

ватметра, Вт/діл.

По цих даних будують робочі характеристики (на одній координатній сітці); I_1 , n_2 , M_2 , η ; s і $\cos \phi_1 = f(P_2)$, приблизний вигляд яких показаний на рис. 3.

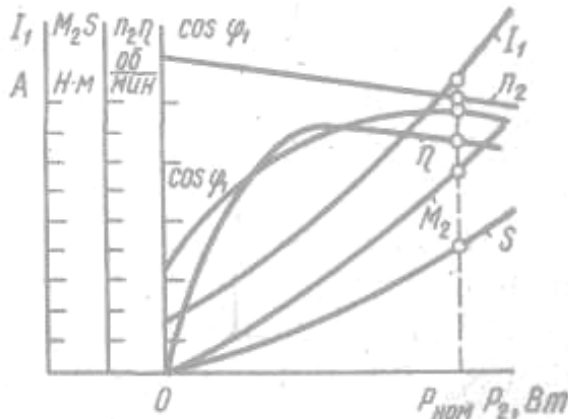


Рис 5.3. Робочі характеристики трифазного асинхронного двигуна

Контрольні питання

1. На чому заснований принцип дії асинхронного двигуна?
2. Поясніть будову трифазного асинхронного двигуна?
33774416. Що таке ковзання і яким воно звичайно буває в асинхронних двигунів загального призначення?
33774417. З якою метою в асинхронного двигуна звичайно роблять всі шість виводів обмотки статора?
33774418. Як визначити початок і кінець фазної обмотки статора?
33774419. Що таке реверс й як його здійснити в трифазному асинхронному двигуні?
33774420. Які характеристики асинхронного двигуна називають робочими?

