

Лабораторна робота №1

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕРАТОРА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Мета роботи: ознайомитися з принципом дії генератора постійного струму, дослідити характеристики генератора і його властивості.

Обладнання: генератор, двигун, реостати 2 шт., вольтметр, амперметр, міліамперметр, тахометр, реостат ламповий.

ПОЯСНЕННЯ ДО РОБОТИ

Принцип дії генератора постійного струму ґрунтується на явищі електромагнітної індукції. Якір генератора приводиться в дію яким-небудь первинним двигуном. На обмотку збудження подається струм від збудника і створює основне магнітне поле машини. При обертанні якоря провідники його обмотки перетинають магнітне поле полюсів і, згідно закону електромагнітної індукції в якорі наводиться ЕРС, діюче значення якої знаходиться за формулою:

$$E_{\text{я}} = C_E \cdot n \cdot \Phi,$$

де C_E – постійний коефіцієнт, $C_E = \frac{p \cdot N}{60 \cdot a}$;
 n – швидкість обертання якоря, об/хв.;
 Φ – магнітний потік, Вб

Напруга на затискачах генератора визначається з рівняння рівноваги ЕРС генератора:

$$U = E - I_{\text{я}} R_{\text{я}},$$

де E – ЕРС, В;

$I_{\text{я}}$ – сила струму якоря, А;

$R_{\text{я}}$ – опір обмотки якоря, Ом.

Робота генератора з самозбудженням проходить наступним чином: в магнітній системі машини (в полюсах, ярмі) завжди є невеликий потік залишкового магнетизму ($\Phi_{\text{зал}}$), який при обертанні якоря індукуює в його обмотці невелику ЕРС – $E_{\text{зал}}$. Під дією цієї ЕРС в обмотці збудження виникає струм, який при узгодженому з'єднанні обмотки збудження з обмоткою якоря підсилює потік $\Phi_{\text{зал}}$, що в свою чергу підвищує ЕРС, яка наводиться в якорі і збільшує струм збудження. Процес зростання ЕРС буде проходити до тих пір, поки напруга на клемі обмотки якоря не досягне певного значення, яке залежить від параметрів генератора.

Експлуатаційні властивості генераторів досліджуються за допомогою графіків, які називаються характеристиками. Характеристики знімаються при постійній швидкості обертання якоря.

Основними характеристиками є:

1. Характеристика холостого ходу – залежність напруги на затискачах генератора від струму збудження при сталих обертах і відсутності навантаження.

$$U = E = f(I_3) \text{ при } I = 0, n = \text{const.}$$

2. Зовнішня характеристика – залежність напруги на затискачах генератора від струму навантаження при сталих обертах і сталому опорі кола збудження.

$$U = f(I) \text{ при } n = \text{const}, R_3 = \text{const.}$$

3. Регулювальна характеристика – залежність струму збудження від струму навантаження при сталих обертах і сталій напрузі на затискачах генератора.

$$I_3 = f(I) \text{ при } n = \text{const}, U = U_n = \text{const.}$$

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Ознайомитись з обладнанням робочого місця, отримати інструктаж від керівника. Записати технічні дані машини.
2. Зібрати схему і показати її керівнику. Без дозволу керівника напругу на двигун не подавати.

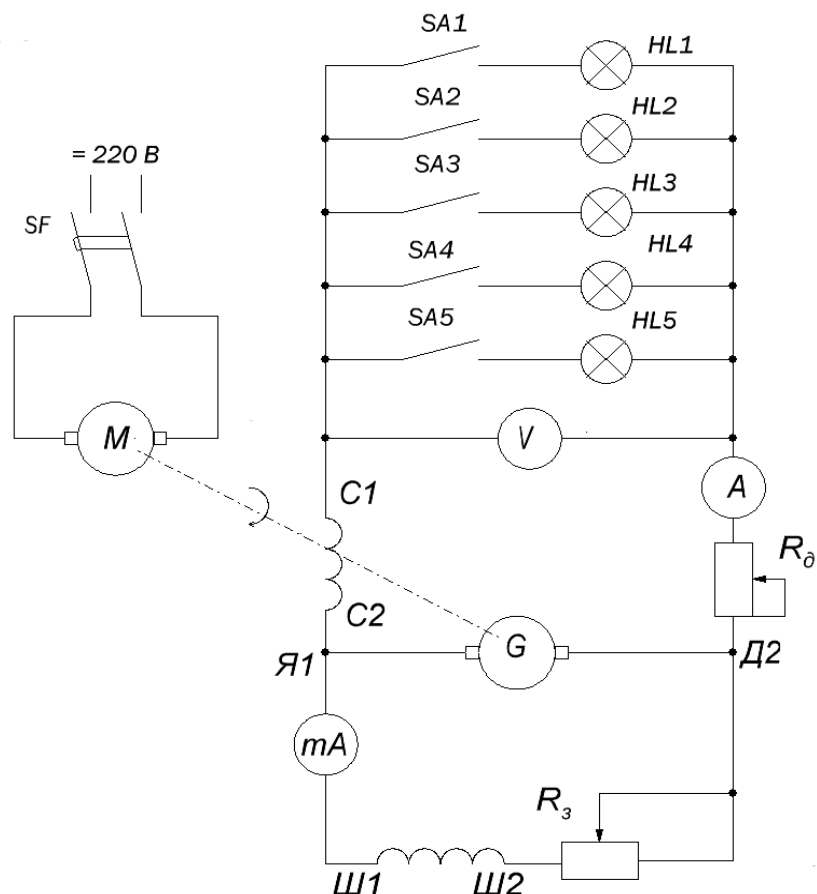


Рис. 1. – Схема дослідження генератора постійного струму змішаного збудження.

3. Вимкнути вимикачі SA1 – SA5, подати автоматом SF живлення на привідний двигун М і звернути увагу на покази вимірювальних приладів. При необхідності змінити полярність приладів, перевірити роботу генератора, змінюючи його збудження реостатом R_3 .
4. Відключити навантаження генератора вимикачами SA1 – SA5 і зняти характеристику холостого ходу:
 - розімкнути коло шунтової обмотки $I_3 = 0$ і по вольтметру V відмітити ерс залишкового магнетизму;
 - відновив розімкнуте коло збудження, реостатом R_3 змінюють струм збудження і вимірюють відповідні напруги при $n = \text{const}$;
 - отримані дані занести в таблицю 1.

Таблиця 1. – Дослідні дані характеристики холостого ходу.

I_3, A	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25
E, B						

5. Зняти зовнішню характеристику, починаючи з $I_{\text{нв}} = 0$, $U = U_n = 220 B$. результати досліду занести в таблицю 2.

Таблиця 2. – Дослідні дані зовнішньої характеристики.

$I_{\text{нв}}, A$	0						
U, B	220						

6. Зняти регульовальну характеристику:
 - на холостому ході збудити генератор до $U_n = 220 B$;
 - поступово збільшити навантаження, підтримуючи реостатом R_3 номінальну напругу;
 - відмічати струми I_3 і I та заносити отримані дані в таблицю 3.

Таблиця 3. – Дослідні дані регульовальної характеристики.

I, A	0						
I_3, A							

7. Побудувати за дослідними даними характеристику холостого ходу, зовнішню та регульовальну.
8. Зробити та записати висновки по роботі.

ПІСЛЯ ВИКОНАННЯ РОБОТИ СТУДЕНТИ ПОВИННІ:

Знати: принцип дії генератора, умови самозбудження і їх перевірку, способи збудження і схеми генераторів, характеристики і властивості генераторів, способи регулювання напруги.

Вміти: збирати схеми генераторів, виконувати пуск генератора, перевіряти умови збудження, регулювати напругу, знімати і будувати характеристики.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Тема, мета роботи та обладнання.
2. Схема дослідження генератора постійного струму змішаного збудження.
3. Таблиці 1, 2, 3 з дослідними даними.
4. Графіки характеристик: холостого ходу, зовнішньої, регулювальної. Розміри графіків повинні бути не менше 10×10 см.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Назвіть основні умови самозбудження генераторів постійного струму.
2. Перелічіть характеристики генераторів постійного струму.
3. Назвіть класифікацію генераторів постійного струму за способом збудження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лотоцький К.В. Електричні машини і основи електроприводу . –К.: Вища школа, 1970 с. 65 – 68
2. Кацман М.М, Электрические машины. – М: Высшая школа, 1990 с. 377 – 386