

Дата: 09.02.2024

Викладач: Юдіна Дар'я Олександрівна mikhailinadarya@gmail.com

Група № 26

Предмет: Електротехніка

Урок № 9

Тема: Вироблення трифазного струму

Мета: ознайомлення з трифазним струмом.

Із систем багатофазного струму найбільше застосування на практиці отримав трифазний синусоїдальний струм.

Трифазний струм — змінний струм у електричному колі, побудованому так, щоб у трьох лініях коливання сили струму відбувалися зі зсувом фази на $2\pi/3$.

ЧИМ ТРИФАЗНИЙ СТРУМ КРАЩЕ ОДНОФАЗНОГО

Вся справа в тому, що трифазний змінний струм, на відміну від однофазного, має ряд важливих переваг:

1. Матеріаломісткість силових кабелів значно знижується при використанні трьох фаз, оскільки при однаковій потужності споживання знижуються струми в фазах, а якщо уявити передачу однієї і тієї ж потужності по трьом однофазним лініях, а потім порівняти з передачею цієї ж потужності по одній трифазній лінії, та, то очевидно стає вигода в обсягах застосовуються для передачі матеріалів.

2. Трифазний струм може перетворюватися за допомогою декількох однофазних трансформаторів для окремих ланцюгів, або може бути використаний один трифазний трансформатор. Застосування трифазного трансформатора економічно більш вигідно, знову ж в силу меншої витрати матеріалів.

3. Можливість отримання двох робочої напруги в одній установці: фазного (між фазою і нейтраллю) і лінійного (між двома фазами лінії), відповідно доступні і два рівня потужності при з'єднанні навантаження в «зірку» або в «трикутник».

4. Безумовна можливість отримання обертового магнітного поля статора, - головної умови для роботи електричного двигуна і багатьох інших електротехнічних пристроїв. Як синхронні, так і асинхронні двигуни трифазного струму влаштовані простіше, ніж інші типи поширених двигунів (однофазні, двофазні, постійного струму), і мають досить високі показники економічності, в порівнянні з ними.

5. Із застосуванням саме трифазної схеми живлення світильників на люмінесцентних лампах різкого зменшується мерехтінь. В одному світильнику розміщуються три групи ламп, що харчуються кожна від окремої фази (або просто три лами, по одній на кожній фазі).

6. Одним з найважливіших достоїнств трифазного струму є врівноваженість системи в цілому. Навантаження на енергогенеруючу установку вдається розподілити максимально рівномірно, і це значно продовжує термін служби енергогенеруючого обладнання, оскільки нерівномірне навантаження тут згубна.

На рис. 1 зображено графік зміни напруг U_1 , U_2 і U_3 в трифазній системі.

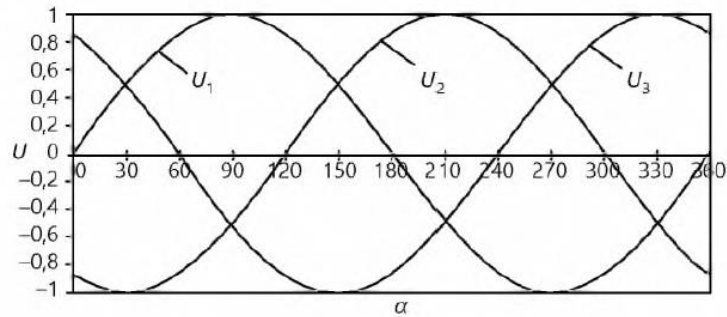
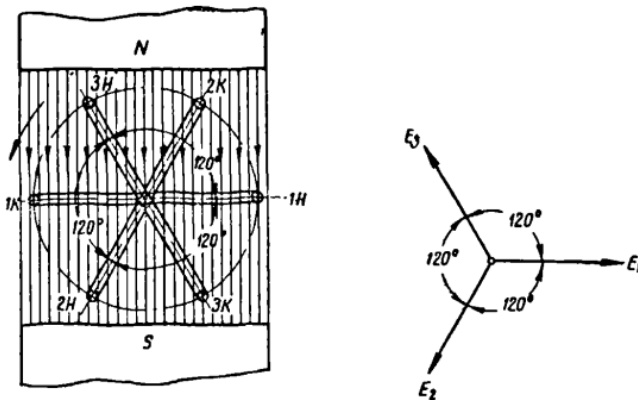


Рис. 1. Графік змінювання напруг у трифазній системі.

Слід пам'ятати, що довжина векторів дорівнює діючому значенню ЕРС. Розглянемо утворення трифазного синусоїдального струму. Як було зазначено, джерелом його створення є синхронний генератор.

Вони називаються **фазними обмотками** або просто **фазами** генератора.

Трифазний струм отримують таким чином, якщо в однорідному магнітному полі полюсів NS розмістити три витки, розмістивши їх під кутом 120° один відносно іншого і обертати їх з постійною кутовою швидкістю то в витках буде індукуватись ЕРС, в якому буде зсув по фазі 120° .



Статор є нерухомою частиною синхронного генератора.

Згідно з Державним стандартом фази пофарбовані в *жовтий, зелений і червоний* кольори. Початок фаз позначають буквами *A, B, C*, кінці фаз - *X, Y, Z*.

Рухому частину синхронного генератора називають *ротором*. Він являє собою електромагніт, обмотку якого підключають до джерела постійного струму, наприклад до акумулятора.

Якщо прийняти, що початкова фаза першого витка дорівнює нулю, то ЕРС у витках розраховують за рівняннями:

$$e_1 = Em_1 \sin \omega t;$$

$$e_2 = Em_2 \sin (\omega t - 120^\circ);$$

$$e_3 = Em_3 \sin (\omega t - 240^\circ).$$

Урок № 10

Тема: Потужність і коефіцієнт потужності трифазної системи

Мета: ознайомлення з потужністю трифазної системи.

Потужність трифазного генератора при будь-якій схемі з'єднання його фаз можна розглядати як суму потужностей трьох окремих генераторів, тобто трьох окремих фаз.

Запишемо вираз активної потужності трифазного генератора

$$P = 3U_{\phi}I_{\phi}\cos\varphi.$$

Замінімо тут фазні величини лінійними. Тоді при з'єднанні фаз генератора зіркою матимемо

$$P = 3 \frac{U_{\text{л}}}{\sqrt{3}} I_{\text{л}} \cos \varphi = \sqrt{3} U_{\text{л}} I_{\text{л}} \cos \varphi,$$

а трикутником —

$$P = 3U_{\text{л}} \frac{I_{\text{л}}}{\sqrt{3}} \cos \varphi = \sqrt{3} U_{\text{л}} I_{\text{л}} \cos \varphi.$$

Отже, вирази потужності при з'єднанні фаз генератора зіркою чи трикутником однакові. Вирази активної, реактивної та повної потужностей трифазного генератора мають такий вигляд:

$$P = \sqrt{3} U_{\text{л}} I_{\text{л}} \cos \varphi; \quad Q = \sqrt{3} U_{\text{л}} I_{\text{л}} \sin \varphi; \quad S = \sqrt{3} U_{\text{л}} I_{\text{л}}.$$

Ці вирази часто використовують при практичних розрахунках трифазних мереж.