

Змістовий модуль 6. Електричні вимірювання.

Лекція № 9. Тема № 6. Електричні вимірювання та вимірювальні прилади. (Короткий конспект)

План лекції

1. Класифікація вимірювальних приладів.
2. Прилади магнітоелектричної системи.
3. Прилади електромагнітної системи.
4. Прилади електродинамічної систем.
5. Вимірювання опорів.

1. Класифікація вимірювальних приладів і погрішності вимірів.

Для контролю режиму електричних кіл доводиться вимірювати ряд фізичних величин: струм, напругу, потужність, енергію.

Вимірювання - знаходження значення фізичної величини дослідним шляхом за допомогою спеціальних технічних засобів. Технічні засоби, які служать для виміру електричних величин, називаються *електровимірювальними приладами*.

Отримане з досліду значення вимірюваної величини може відрізнитися від її дійсного значення. Різниця між показанням приладу X й дійсним значенням вимірюваної величини X_0 називається *абсолютною погрішністю* вимірювального приладу. Відносна погрішність виміру δ визначає *точність виміру*, виражається звичайно у відсотках до дійсного значення X_0 . Оскільки величина X при вимірюванні може набувати будь-яких значень в межах від 0 до X_N , де X_N - верхня межа діапазону виміру приладу (номінальне значення), то оцінити *точність приладу* за значенням абсолютної або відносної погрішності неможливо. Тому було введено поняття *приведеної погрішності*.

Значення приведеної погрішності, виражене у відсотках, визначає *клас точності* приладу. По ступеню точності показань, що даються, електровимірювальні прилади діляться на класи, позначувані відповідно числами: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5 і 4, що визначають максимальну погрішність приладу у відсотках при повному відхиленні покажчика.

Електровимірювальні прилади класифікують із цілого ряду ознак.

1. За видом вимірюваної величини.
2. За фізичним принципом дії вимірювального механізму приладу
3. За родом вимірюваного струму.
4. За класом точності.

2. Прилади магнітоелектричної системи.

Принцип дії приладів магнітоелектричної системи заснований на взаємодії рамки зі струмом з магнітним полем постійного магніту.

Механізм магнітоелектричного приладу звичайно використовується для виготовлення *гальванометра* й *амперметра*.

Магнітоелектричні прилади придатні тільки для виміру в ланцюгах постійного струму.

Магнітоелектричні прилади мають високу точність і чутливість, рівномірну шкалу, низьку сприйнятливість до змін температури навколишнього середовища й зовнішніх магнітних полів, мале споживання енергії. Недоліки таких приладів - придатність тільки для постійних струмів (для змінних струмів потрібні додаткові пристрої), велика чутливість до перевантажень, складність конструкції й висока вартість.

3. Прилади електромагнітної системи.

Принцип дії приладів електромагнітної системи заснований на взаємодії магнітного поля котушки, створюваного вимірюваним струмом, зі сталевим сердечником, поміщеним у це поле.

На відміну від приладів магнітоелектричної системи **в приладів електромагнітної системи кут відхилення стрілки α пропорційний квадрату струму**, тому *шкала електромагнітного приладу нерівномірна*.

Перевагами електромагнітних приладів є простота конструкції, невисока вартість, придатність для постійного й змінного струму, здатність витримувати великі перевантаження, можливість безпосереднього включення амперметрів на великі струми, а також придатність для застосування як щитових приладів. Недоліки: нерівномірність шкали, низька чутливість, порівняно велике власне споживання енергії, висока чутливість до впливу зовнішніх магнітних полів.

4. Прилади електродинамічної систем.

Принцип дії приладів електродинамічної системи засновано на механічній взаємодії двох котушок зі струмом.

Електродинамічні прилади можна використовувати й для **змінного струму**, бо напрямки струмів в обох котушках змінюються на протилежні одночасно, і тому напрямок повороту рухливої котушки залишається незмінним. **Електродинамічні прилади використовуються як вольтметри, амперметри й головним чином як ватметри.**

До переваг електродинамічних приладів належать точність і придатність для вимірювань в ланцюгах постійного й змінного струму. Недоліками є нерівномірна шкала, велика чутливість до перевантажень (через наявність струмоведучих пружин) і залежність від зовнішніх магнітних полів.

5. Вимірювання опорів.

Для безпосереднього виміру опорів застосовують *омметри* - прилади, у яких шкала проградуєвана в омах. Звичайно омметр - прилад, що поєднує в одному корпусі міліамперметр магнітоелектричної системи, джерело живлення (батарейку) і додатковий резистор R , що обмежує струм.