

План – конспект теоретичного уроку з предмета **“Електротехніка з основами промислової електроніки”**

Тема уроку: Значення та роль електричних та радіотехнічних вимірювань.

Мета уроку:

Навчальна: сформувати знання про значення та роль електричних вимірювань електричних і неелектричних величин.

Виховна: виховувати культуру праці, працелюбність, повагу до праці.

Розвиваюча: розвивати мислення, сприяти всебічному розвитку учнів, розвивати пам'ять, мислення.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Наочні засоби :

- 1) плакати.
- 2) електровимірювальні прилади різних типів.

СТРУКТУРА УРОКУ

1. Організаційно-вступна частина уроку.
2. Актуалізація опорних знань учнів.
3. Постановка завдань уроку.
4. Пояснення нової теми.
5. Оперативний контроль вивченого на уроці.
6. Закріплення теми уроку (практичне завдання).
7. Систематизація та узагальнення знань.
8. Підсумок уроку:
 - а) підведення підсумків розглянутих на уроці знань
 - б) пояснення домашнього завдання
 - в) оцінювання знань учнів.

ХІД УРОКУ

1. Організаційно-вступна частина

Налаштування психологічного настрою учня на продуктивну роботу

- 1) взаємне вітання;
- 2) перевірка наявності учнів;
- 3) організація уваги учнів до уроку.

2. Актуалізація та корекція опорних знань учнів

Актуалізація мотиваційних резервів учня шляхом фронтального опитування учнів з пройденого раніше матеріалу. Запитання до учнів :

- 1) властивість послідовного з'єднання елементів кіл ;
- 2) властивість паралельного з'єднання елементів кіл;
- 3) потужність в колі змінного струму.(дати відповіді в зошиті)

3. Постановка завдання уроку

Сьогодні на уроці ми вивчимо значення та роль електричних та радіотехнічних вимірювань.

4. Пояснення нової теми

4.1. Значення та роль електричних вимірювань

Сучасне виробництво характеризується бурхливим розвитком складних технологій, які супроводжуються збільшенням кількості і якості вимірювань.

Вимірювання мають велике значення в науці і техніці. Розвиток науки нерозривно пов'язаний з прогресом щодо вимірювань. Вимірювання — один із способів пізнання матеріального світу.

У сучасних умовах жорсткої конкуренції виробники товарів змушені все більше уваги приділяти якості товарів, а це неможливо досягти без розвитку вимірювань.

Останнім часом набирає актуальності проблема впровадження енергозберігаючих технологій, які потребують розвитку електровимірювальної техніки, зокрема в області вимірювання електричної енергії і потужності.

4.2. Основні поняття метрології

Вимірювання є предметом вивчення *метрології* — науки про вимірювання.

Кожна наука, і метрологія зокрема, ґрунтується на системі понять. *Поняття* — це одиниця думки. Поняття науки — це основа її мови.

Вихідним поняттям метрології є поняття про *фізичну величину*. Об'єктам матеріального світу притаманні різноманітні фізичні властивості. *Фізична величина* — це властивість, спільна в якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів і індивідуальна в кількісному відношенні для кожного з них. Отже, фізичні величини розрізняють за кількісним і якісним відношеннями. Якісний бік визначає рід фізичної величини, тобто, що саме дану фізичну величину відрізняє від іншої фізичної величини (наприклад, електричний струм від напруги), а кількісна характеристика визначає «розмір» (наприклад, фізичні об'єкти характеризуються електричним опором, який у кожного об'єкта свій).

Кількісний вміст властивості, що характеризується поняттям «фізична величина», у даному об'єкті називається *розміром фізичної величини*. Розмір фізичної величини визначається у процесі вимірювання.

Фізичні величини характеризують різні властивості фізичних об'єктів і тому не ізольовані одна від одної, а взаємно пов'язані.

Наприклад, закон Ома встановлює взаємозв'язок між такими фізичними величинами, як електричний струм, напруга і опір.

На підставі законів фізики можна виражати одні фізичні величини через інші. Отже, можна побудувати систему фізичних величин, у якій всі фізичні величини поділяються на основні та похідні.

Основними називаються фізичні величини, прийняті незалежними в даній системі від інших фізичних величин.

Похідні фізичні величини, що входять у систему, визначаються через основні фізичні величини.

Вперше систему фізичних величин запропонував К. Гаусс у 1832 р., яку названо його іменем.

У нашій країні, як і в багатьох інших країнах, діє міжнародна система фізичних величин (СІ).

Основні фізичні величини у системі СІ такі: *довжина, час, маса, електричний струм, термодинамічна температура, кількість речовини, сила світла*. Крім основних величин, у системі СІ прийнято дві додаткові: *плоский і тілесний кути*.

Взаємозв'язок основних та похідних величин характеризується таким поняттям, як *розмірність* фізичних величин і позначається $\dim$ (скорочено від *dimension* — розмірність).

Розмірність основної фізичної величини — це умовний символ фізичної величини у даній системі величин.

$\dim(l) = L$, l — довжина;

$\dim(t) = T$, t — час;

$\dim(m) = M$, m — маса;

$\dim(i) = I$, i — електричний струм;

$\dim(T) = \theta$, T — термодинамічна температура.

Розмірність похідної фізичної величини визначається через розмірності основних фізичних величин за формулою. Ця формула складається згідно з фізичним законом, який встановлює зв'язок даної величини з іншими фізичними величинами.

Наприклад:

$\dim(v) = L/T$ — розмірність швидкості;

$\dim(a) = L/T^2$ — розмірність прискорення;

$\dim(Q) = I \cdot T$ — розмірність електричного заряду.

Одиниця фізичної величини — це така фізична величина, розміру якої надається числове значення 1 .

У системі СІ для основних фізичних величин прийнято такі одиниці: маси — кілограм (кг); довжини — метр (м); часу — секунда (с); електричного струму — ампер (А); термодинамічної температури — кельвін (К); сили світла — кандела (кд); кількості речовини — моль. Одиниці додаткових фізичних величин: плоского кута — радіан (рад); тілесного кута — стерadian (ст).

Одиниці найбільш уживаних похідних фізичних величин щодо електромагнетизму такі: напруги — вольт (**В**), потужності — ват (**Вт**), електричного опору — ом (**Ом**), магнітного потоку — вебер (Вб) та ін.

Інформацію про властивості фізичних об'єктів, тобто про фізичні величини, можна отримати тільки в результаті вимірювання.

Згідно з Державним стандартом України ДСТУ 2681-94, *вимірювання* — це знаходження значень фізичних величин дослідним шляхом за допомогою спеціальних технічних засобів. Спеціальні технічні засоби, за допомогою яких здійснюється вимірювання, називаються *засобами вимірювання*.

Результатом вимірювання називають значення фізичної величини, знайдене внаслідок її вимірювання. Результат вимірювання і значення фізичної величини завжди виражається іменованим числом, тобто добутком числового значення величини і одиниці фізичної величини, наприклад результат вимірювання струму — 5 А.

Результат вимірювання завжди відрізняється від *істинного значення* фізичної величини, тобто значення, яке ідеально відображає властивість фізичного об'єкта.

Виходячи з цього, ідеальне значення фізичної величини неможливо визначити експериментально, але можна наближатися до нього, підвищуючи якість вимірювання. Для характеристики вимірювання користуються поняттям *дійсне значення* фізичної величини.

Дійсне значення фізичної величини — значення, знайдене дослідним шляхом за допомогою зразкових засобів вимірювання і настільки близьке до істинного, що в даному конкретному вимірюванні його можна використати замість істинного.

Вимірювання — це експериментальний процес, і тому результат вимірювання завжди відрізняється від істинного значення фізичної величини.

Похибкою вимірювання називається відхилення результату вимірювання від істинного значення фізичної величини.

4.3. Операції, види та методи вимірювання

Складний багатоетапний процес, яким є вимірювання, можна поділити на окремі вимірювальні операції, що здійснюються над однією або кількома фізичними величинами.

Відтворення фізичної величини — вимірювальна операція, яка полягає у створенні фізичної величини заданого розміру із заданою точністю.

Порівняння фізичних величин — вимірювальна операція над двома однорідними фізичними величинами для виявлення співвідношення між розмірами цих фізичних величин, результатом якої є логічний висновок «більше», «менше» або «дорівнює».

Відтворення та порівняння фізичних величин є обов'язковими операціями для будь-якого вимірювання.

Оскільки фізичні величини взаємно пов'язані між собою, то можливо здійснити вимірювальну операцію з перетворення однієї фізичної величини (вхідної) в іншу фізичну величину (вихідну).

Залежно від наявності в процедурі вимірювання операції вимірювального перетворення роду фізичної величини, вимірювання поділяються на *прямі* і *непрямі*. В прямих вимірюваннях вимірювана фізична величина і відтворена мірою — однорідні, а в непрямих — різнорідні.

У свою чергу непрямі вимірювання поділяються на *опосередковані*, *сумісні* та *сукупні*.

В *опосередкованому* вимірюванні фізична величина визначається шляхом *вимірювального перетворення* (аналогового або цифрового) результатів вимірювання однієї або кількох фізичних величин — *аргументів* — відповідно до відомої залежності між ними. Наприклад, електричний опір елемента електричного кола визначають за результатами прямих вимірювань струму і напруги на цьому елементі згідно із законом Ома $R = U / I$.

Сукупні вимірювання здійснюють, якщо однорідні величини зв'язані системою рівнянь. Вимірювану величину визначають, розв'язуючи системи рівнянь, у які входять результати вимірювання інших однорідних величин.

У *сумісних вимірюваннях* системою рівнянь пов'язані не однорідні, а різнорідні фізичні величини.

Фізичні закономірності, покладені в основу вимірювання, становлять *принцип вимірювання*.

Методом вимірювання називають сукупність прийомів використання принципу і засобів вимірювання. Методи вимірювання поділяються на методи безпосередньої оцінки і методи порівняння з мірою.

У *методі безпосередньої оцінки* значення вимірюваної величини визначається безпосередньо за показами вимірювального приладу.

Методи порівняння з мірою в свою чергу поділяються на такі методи: нульовий, диференціальний, заміщення і збігу.

У *нульовому методі* різницю між вимірюваною величиною і відомою величиною зводять до нуля, що фіксується високочутливим приладом — нуль-індикатором.

У *диференціальному методі* вимірюється різниця між вимірюваною і відомою величинами.

У *методі заміщення* на вхід вимірювального приладу по чергові подається вимірювана величина і відома величина.

У *методі збігу* вимірюють різницю між вимірюваною величиною і величиною, відтвореною мірою, за збігом відміток шкали або періодичних сигналів.

5. Оперативний контроль

Викладач оперативно проводить опитування учнів з викладеного матеріалу (дати відповіді письмово в зошит):

- 1) що таке електричні та радіотехнічні вимірювання ?
- 2) якими методами користуються при вимірюванні ?
- 3) що таке результат вимірювання ?

6. Закріплення теми уроку

Викладач дає завдання учням написати в зошиті основні методи вимірювань та пояснити їх.

7. Систематизація та узагальнення знань

Викладач завдання записати в зошиті :

- пояснити метод безпосередньої оцінки;
- пояснити метод порівняння з мірою;
- пояснити що таке результат вимірювання.

8. Пояснення домашнього завдання

Домашнє завдання

Сторінки 153 – 156 у підручнику «Електротехніка з основами промислової електроніки» , Автор А.М. Гуржій та інші. Київ Форум 2002

Відео урок на сторінці Фейсбук

