

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА №1.**

### **ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ**

Для вимірювання електричних та магнітних величин використовують електровимірювальні прилади: амперметри, вольтметри, гальванометри та ін., а також їх комбінації. Процес вимірювання зводиться до порівняння вимірювальної фізичної величини з її значенням, прийнятим за одиницю. Вимірювання однієї величини можна замінити вимірюванням іншої, з нею пов'язаної.

Вимірювальну апаратуру поділяють на вимірювальні прилади та еталони.







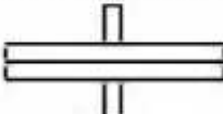


Вимірювальні прилади відзначаються високою точністю та надійністю роботи, можливістю автоматизації процесу вимірювань та передачі показників на далекі відстані, простотою вводу результатів вимірювань у електричні обчислювальні пристрої тощо. Тому вони широко використовуються у системах ручного або автоматичного контролю та підтримання на заданому рівні параметрів промислових установок та технологічних процесів.

Електровимірювальні прилади класифікують за різними ознаками. Залежно від основної приведеної похибки електровимірювальні прилади розбиті на класи точності. Клас точності вказується на шкалі приладу. Він означає найбільшу приведену похибку у відсотках, що є допустимою для приладу.

За типом вимірюваної величини електровимірювальні прилади поділяються на: вольтметри (для вимірювання напруги та ЕРС); амперметри (для вимірювання сили струму); ватметри (для вимірювання електричної потужності); лічильники (для вимірювання електричної енергії); омметри, мегомметри (для вимірювання електричного опору); частотоміри (для вимірювання частоти змінного струму); фазометри (для вимірювання кута зсуву фаз).

На шкалу електровимірювального приладу наносяться умовні позначення, основні з яких наведено в табл. 1.1.

Таблиця 9.1. Основні умовні позначення

1,5	Клас точності 1,5
	Постійний струм
	Змінний (однофазний) струм
	Постійний та змінний струми
	Трифазний струм
	Прилад магнітоелектричної системи
	Прилад електромагнітної системи
	Прилад електродинамічної системи
	Прилад індукційної системи
□, ⊥, ∠ 60°	Прилад встановлюється тільки горизонтально, вертикально, під кутом 60°
	Ізоляція приладу випробувана при напрузі 2 кВ

За типом струму розрізняють електровимірювальні прилади постійного струму, змінного струму та комбіновані.

За способом установки розрізняють щитові прилади, що призначені для монтажу на приладових щитах та пультах керування, та переносні прилади.

В останні роки все більше застосовують цифрові електровимірювальні прилади. Ці прилади вимірюють значення величини, що безперервно

змінюється, в окремі (дискретні) моменти часу та представляють отриманий результат у цифровій формі.

Цифрові вимірювальні прилади (ЦВП) класифікують:

а) за видом вимірюваних величин:

- вольтметри й амперметри постійного і змінного струму (напруги);
- омметри і мости постійного і змінного струму;
- комбіновані прилади;
- вимірювачі частоти, інтервалів часу і фазового зсуву;
- спеціалізовані ЦВП;

б) за видом вхідних фізичних величин:

- постійного і змінного струму (напруги);
- параметрів електричних ланцюгів (L, R, C);
- часових параметрів;

в) за способом перетворення вхідного сигналу:

- прямого перетворення (відсутній зв'язок виходу з входом);
- урівноважує перетворення (охоплено ланцюгом зворотного зв'язку);

г) за видом вихідного дискретного сигналу.

- прилади з формою подання двійкової інформації;
- прилади з десятковою формою подання інформації;
- прилади з двійково-десятковою формою подання інформації.

ЦВП містять вбудовані електронні схеми (зазвичай мікропроцесори), що дозволяють підключати додаткові пристрої.

Деякі прилади містять різні діагностичні пристрої, що зменшує час усунення відмов.

Більшість сучасних стендових приладів мають внутрішні пристосування для калібрування.

Калібрування здійснюється з пульта приладу, а значення параметрів зберігаються в довготривалій пам'яті. У наступні відліки вносяться поправки з урахуванням цих параметрів.

**Стала приладу  $C$**  – це відношення границі вимірювання приладу  $X_k$  або максимального значення багатозначної міри до максимального показу  $i$  є іменованим числом в одиницях величини  $x$ , що знаходиться за виразом:

$$C = \frac{X_k}{N_{в. max}}. \quad (1.1)$$

Показ  $x$ , відлік  $N_b$ , стала приладу  $C$  та ціна поділки шкали  $C_{под}$  пов'язані між собою співвідношенням:

$$x = N_b \cdot C = N_{под} \cdot C_{под}. \quad (1.2)$$

### **Задача 1.**

Визначити сталу вольтметра  $C_{PV}$  з границею вимірювання  $U_k = 600\text{В}$  та максимальним відліком  $N_{в. max} = 150$ .

### **Розв'язання.**

Оскільки границя вимірювання приладу  $U_k = 600\text{В}$ , максимальний відлік  $N_{в. max} = 150$ , то за формулою (1.1) визначаємо сталу вольтметра:

$$C_{PV} = \frac{U_k}{N_{в. max}} = \frac{600}{150} = 4\text{В}.$$

Відповідь. 4В.

### Задача 1.1.

Визначити сталу вольтметра  $C_{PV}$  з границею вимірювання  $U_k$  та максимальним відліком  $N_{в. max}$ . Значення величин, що необхідні для розв'язання задачі приведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Значення границь вимірювання та максимальних відліків

№ з/п	$U_k, В$	$N_{в. max}$	№ з/п	$U_k, В$	$N_{в. max}$
1.	500	100	6.	600	75
2.	500	50	7.	600	50
3.	400	200	8.	300	150
4.	400	100	9.	300	100
5.	400	50	10.	300	75

### Задача 1.2.

Визначити сталу ватметра  $C_{PW}$  з границею вимірювання напруги  $U_k$  та границею вимірювання струму  $I_k$  з максимальним відліком  $N_{в. max}$ . Значення величин, що необхідні для розв'язання задачі приведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Значення границь вимірювання напруг, границь вимірювання струмів та максимальних відліків

№ з/п	$U_k, В$	$I_k, А$	$N_{в. max}$	№ з/п	$U_k, В$	$I_k, А$	$N_{в. max}$
1.	150	5	150	6.	80	5	100
2.	150	5	75	7.	80	5	50
3.	150	5	50	8.	60	5	150
4.	100	5	100	9.	60	5	100
5.	100	5	50	10.	60	5	75