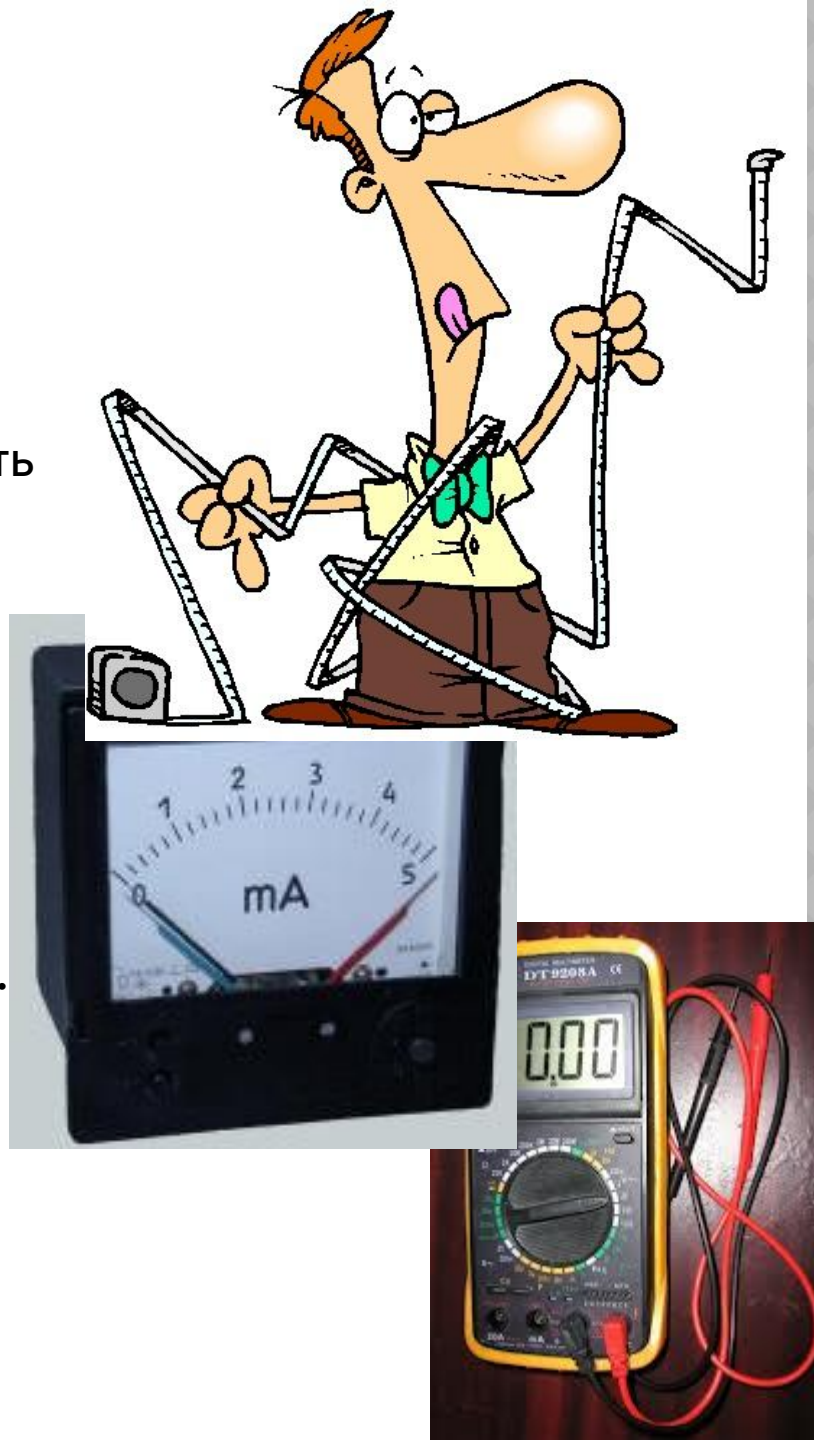


ОСНОВНІ МЕТРОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ВИЗНАЧЕННЯ

Засоби вимірювання, їх класифікація і похибки

ВСТУП

- ⦿ Вимірювання - один з найважливіших шляхів пізнання природи людини. Вони відіграють значну роль у сучасному суспільстві. Наука, техніка і промисловість не можуть існувати без вимірювань. Кожну сек в світі виробляється 1 млрд. вимірювальних операції результати яких використовуються для забезпечення технічного рівня і необхідної якості продукту, безпеки роботи транспорту і т.д. Практично немає жодної сфери діяльності де б не використовувалися результати вимірів.



ОСНОВНІ ТЕРМІНИ



- © Основні терміни сформульовані в ряді діючих нормативних документів (1970 р. введений ГОСТ 16263-70 «Метрологія. Терміни та визначення»). Подальший розвиток Метрології викликала необхідне уточнення термінів і врахування при цьому матеріалів виданих за кордоном (міжнародний термінологічний словник). 1994 введено новий рекомендаційний документ «Рекомендації. Метрологія. Основні терміни та визначення», розроблений НУО в НДІ Метрології Д.М. Менделєєва.



МЕТРОЛОГІЯ

- Метрологія - наука про вимірювання, методу і засоби забезпечення їх єдності та вимоги точності. (Метрологія не тільки наука, але і галузь практичної діяльності.)



ФІЗИЧНА ВЕЛИЧИНА

- ◎ **Фізична величина** - одне з властивостей фізичного об'єкта загальне в якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів, але в кількісному відношенні різна для кожного і них.



ВИМІРЮВАННЯ

- ◎ **Вимірювання** - сукупність операцій виконуваних за допомогою технічного засобу зберігає одиницю величини, що дозволяє зіставити виміряну величину її одиницею і отримати значення вимірюваної величини.



ЄДНІСТЬ ВИМІРЮВАНЬ

- ⦿ Єдність вимірювань - стан вимірювань при якому їх результати виражені в законних одиницях, а похибки відомі з певною ймовірністю і не виходять з дозволених.
- ⦿ Першою умовою забезпечення єдності вимірювань є кончина результатів одиницях які були б одними і темі ж всюди де проводиться вимірювання.
- ⦿ Друга умова: необхідність виконувати їх так, щоб «супроводжують» вимірювання похибка їх результатів були б відомих і не виходили б із заданою вірогідністю за встановлені межі.

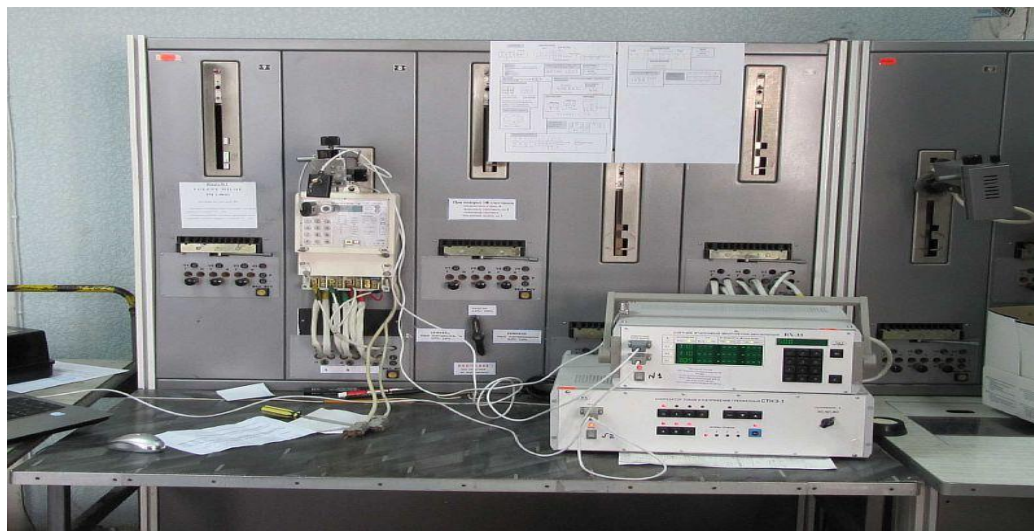
ПОХИБКА

- ◎ **Похибка** - відхилення результатів вимірювань від істинного значення вимірюваної величини. $\Delta x = x_{\text{ізм}} - x_{\text{прийн}}$. Говорять не про похибки вимірювання, а про точність. Якісно точність вимірювання характеризується близькістю до нуля результатів



КЛАСИФІКАЦІЯ ВИМІРЮВАНЬ

- Вимірювання як експериментальні процедури визначають певні значення певних величин різноманітні, що пояснюється безліччю відомих величин, різних характерів зміни їх у часі, різними вимогами.



ЗА СПОСОБОМ ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ:

- ⊙ прями вимірювання, при яких шукані значення фізичної величини визначають шляхом порівняння з мірою цієї величини (лінійка, вольтметр)
- ⊙ - Непрямі. При яких шукані значення фізичної величини визначає на підставі результатів інших фізичних величин пов'язаних із шуканою величиною деяких заздалегідь відомих функціональних залежностей (вимірювання потужності струму)
- ⊙ - Сукупні вимірювання, при яких проводять одночасно вимірювання кількох однорідних величин з певною шуканої величини шляхом рішення системи рівняння.
- ⊙ - Спільні вимірювання при яких проводяться вимірювання двох або декількох неоднорідних фізичних величин з метою знаходження залежності між ними.

ЗА КІЛЬКІСТЮ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

◎

1. Одноразові. При яких число вимірювань дорівнює числу вимірюваних величин. Якщо вимірюється одна величина, то вимірюють один раз. При цьому мати на увазі, що керуватися одним досвідом при вимірі тієї чи іншої величини не завжди виправдано. У багатьох випадках рекомендується виконати не менше двох-трьох вимірів які дозволяють уникнути грубих помилок - промахів. При цьому результат вимірювань, тобто значення фізичної величини отримані при вимірі, тобто середнє з цих двох-трьох розрахунків.

2. Багаторазові. При яких число вимірів більше числа вимірюваних величин в n / m раз, де n - число вимірювань кожної величини, m - число вимірюваних величин. Зазвичай для багаторазових вимірювань $n > = 3$. Багаторазові зміни проводять з метою зменшення впливів випадкових складових похибок вимірювання.

По відношенню до основних одиниць виміру:

1) абсолютні. При яких результат вимірювання ґрунтується на прямих вимірюваннях однієї або декількох основних величин, і (чи) використання фізичних констант.

2) Відносні. При яких проводяться вимірювання відношення вимірюваної величини до деякої однорідної величиною грає роль одиниці або вимірювання величини по відношенню до однорідної величиною прийнятої за вихідну.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИМІРЮВАНЬ

- До основних характеристик вимірювань відносяться:
 - Вживані при тих чи вимірах принципи вимірювання.
 - Методи вимірювання.
 - Точність вимірювання.



ПРИНЦИПИ ВИМІРЮВАНЬ

- Принципи вимірювань - фізичне явище покладене в основу вимірювання. Розглянемо деякі широко поширені явища:
- а) п'єзоелектричний ефект, полягає у виникненні ЕРС на межі деяких кристалів (кварц) під дією зовнішніх сил (стиснення, розтягнення). Найбільше застосування для вимірювання знайшли Кварц і п'єзокераміка, що володіє досить високою механічною міцністю і температурної залежністю. П'єзоелектричний ефект звернемо: ЕРС прикладена до п'єзокристаллу викликає механічне напруження на їх поверхні. Вимірювально-перетворювальний датчик на п'єзоелектричному ефекті використовують для динамічних вимірювань.
- б) Термодинамічний ефект, широко застосовується для вимірювання температури. Два види використання: 1) використовують властивості зміни R металів і напівпровідників при зміні температури (мідь, платина), відповідний вимірювальний перетворювач називається терморезистором. Вимірювальні елементи п.п. перетворювача термістори. Зі збільшенням температури R зменшується, а термометра збільшується. Др способами використання термоэффектом є термоЕРС виникає в термопарі.
- г) Фотоелектричний ефект. Для вимірювань використовується зовнішній і внутрішній фотоефекти. Зовнішній виникає у вакуумовані балоні, що мають анод і фотокатод. При висвітленні фотокатода в ньому під впливом фотонів світла емітуються електрони. У разі наявності між анодом і фотокатодом електричної напруги емітуються електрони утворюють електричний струм, званий фотоструму. Внутрішній виникає при висвітленні шару між деякими напівпровідниками і металами. У цьому випадку порушується ЕРС у ряду напівпровідників під впливом світлового випромінювання, змінюється електричний опір.

ПОНЯТТЯ ПРО ТОЧНІСТЬ

- ◎ Точність вимірювання визначається близькістю до нуля похибки вимірювань, тобто близькість результатів вимірювань до істинного значення вимірюваної величини. Але якщо похибка вимірів можна кількісно виразити в одиницях вимірюваної величини або відносно погрішності і до результатів вимірювання, то точність вимірювань кількісно результат вимірювання визначити не можна. Тому не говорять про високу, середньої, низької точності вимірювання в якісному відношенні.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОХИБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

- Будь-які виміри лише тоді набувають будь-яку значимість коли з результатом можна довіряти і і проводяться з наступними різними цілями:
 1. коли треба впевнитися в тому, що вироблені (набувальна) продукція відповідає заданій якісними і кількісними властивостями.
 2. Коли необхідно визначити невідоме властивість об'єкта (фізичної системи, процесів, явища) вимірювання.
 3. Коли необхідно спостерігати за кількісними та якісними вимірами об'єкта вимірювання.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПОХИБОК

- ◎ **Абсолютна похибка вимірювань Δ** виражена в одиницях вимірюваної величини, представляється різницею між виміряним і істинним (дійсним) значенням вимірюваної величини $\Delta = x_{\text{изм-х п (д)}} - x_{\text{п (д)}}$
Абсолютна похибка засобу вимірювань відповідає зазначеному визначенням, але для міри і вимірювального приладу має різний зміст. **Абсолютна похибка заходи** - різниця між номінальним значенням міри і істинним (дійсним) значенням відтворюваної нею величини. **Абсолютна похибка вимірювального приладу** представляється різницею між показанням приладу і щирим (дійсним) значенням вимірюваної величини визначається за відлікового пристрою. **Відносна похибка δ** представляється відношенням абсолютної похибки до істинного (дійсного) значення вимірюваної величини $\delta = \Delta / x_{\text{п (д)}}$. Допускається в рівнянні замість $x_{\text{п (д)}}$ користуватися показаннями вимірювального приладу. Зазвичай відносна похибка виражається у відсотках.
Приведена похибка γ (вимірювального) приладу - відношення абсолютної похибки до нормуюче значення $x_{\text{п}}$ $\gamma = \Delta / x_{\text{п}}$

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

Підготував
студент групи Е-21
Рисак Микола