

План уроку 1

Тема: I.

Тема уроку: Метрологія і технічне вимірювання.

Мета уроку: ознайомити учнів з поняттям, що таке метрологія і технічні вимірювання.

Методи та види вимірювань Метрологія (від грец. "метро" - міра, "логос" - вчення) - це галузь фізики, основним завданням якої є вивчення методів і засобів вимірювань, розроблення систем одиниць фізичних величин, їх відтворення, оцінки похибок вимірювання, передавання значень одиниць фізичних величин (ф.в.) від еталонів до робочих засобів вимірювання та контролю. Вимірювання - процес порівняння ф.в. з ф.в., прийнятою та затвердженою компетентним органом як еталон одиниці. Основне рівняння вимірювань має вигляд $x = (35) d$ де - фізична величина, що вимірюється; - числове значення фізичної величини в прийнятих одиницях; - одиниця фізичної величин. Фізична величина - одна з властивостей фізичного об'єкту(фізичної системи, явища або процесу), загальне в якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів, але в кількісному відношенні індивідуальне для кожного об'єкту. Розмір фізичної величини - кількісна визначеність фізичної величини, властива конкретному матеріальному об'єкту, системі, явищу або процесу. Значення фізичної величини - вираз розміру фізичної величини у вигляді деякого числа прийнятих для неї одиниць. Числове значення фізичної величини - відвернуте число, що входить в значення величини. Одиниця фізичної величини - фізична величина, якій за визначенням привласнено числове значення, рівне

1. Істинне значення фізичної величини - значення фізичної величини, яке ідеальним чином характеризує в якісному і кількісному відношенні відповідну фізичну величину. (Істинне значення ф.в. може бути співвіднесений з поняттям абсолютної істини. Воно може бути отримано тільки в результаті нескінченного процесу вимірювань з нескінченим вдосконаленням методів і засобів вимірювань). Дійсне значення фізичної величини - значення фізичної величини, знайдене експериментальним шляхом і що настільки наближається до істинного значення, що для даної мети може бути використаний замість нього. Розмірність фізичної величини - вираз у формі статичного одночлена, складеного з творів символів основних ф.в. в різних ступенях і що відображає зв'язок даної ф.в. з фізичними величинами, прийнятими в даній системі величин за основні з коефіцієнтом пропорційності рівним

1. Результат вимірювання - значення величини, знайдене шляхом її вимірювання. Вимірювання розрізняють: за способом отримання інформації; по характеру змін величини, що вимірюється, в процесі вимірювань; по кількості

вимірювальної інформації; по відношенню до основних одиниць. За способом отримання інформації вимірювання розділяють на: прямі; непрямі; сукупні; сумісні. Пряме вимірювання - вимірювання, при якому шукане значення величини знаходять безпосередньо з досвідчених даних. Приклад: визначення довжини деталі мікрометром, сили струму амперметром, вимірювання маси на терезах. Непряме вимірювання - вимірювання, при якому шукане значення величини знаходять на підставі відомої залежності між цією величиною і величинами, що піддаються прямим вимірюванням. Приклад: знаходження густини тіла по його масі і геометричним розмірам, потужності електричного ланцюга по зміряній амперметром силі струму і вольтметром - напрузі. Сукупні вимірювання - вироблювані одночасно вимірювання декількох однойменних величин, при яких шукані значення величин знаходять рішенням системи рівнянь, одержуваних при прямих вимірюваннях різних поєднань цих величин. (Число рівнянь повинне бути не менше числа величин). Приклад: знаходження маси окремих гирь набору по відомій масі однієї їх і за наслідками порівняння мас різних поєднань гирь. Сумісні вимірювання - що проводяться одночасно вимірювання двох або декількох не однойменних величин для знаходження залежності між ними. Приклад: визначення температурного коефіцієнта вимірювання резистора за даними прямих вимірювань його опору при різних температурах. Сукупні і сумісні вимірювання часто застосовують у вимірюваннях різних параметрів і характеристик в області електротехніки. По характеру зміни величини, що вимірюється, в процесі вимірювань бувають: динамічні; статичні; статистичні. Статичне вимірювання - вимірювання величини, яку можна вважати незмінною при вимірюванні, наприклад, вимірювання довжини деталі при постійній температурі, розмірів земельної ділянки. Динамічне вимірювання - вимірювання величини, яка змінюється при вимірюванні. Розділення на статичні і динамічні вимірювання вважається умовним. Статистичні вимірювання пов'язані з визначенням характеристик випадкових процесів, звукових сигналів, рівня шумів і т.д. Статичні і динамічні вимірювання в ідеальному вигляді на практиці рідкісні. По кількості вимірювальної інформації розрізняють вимірювання: однократні; багатократні. Однократні вимірювання — вимірювання, виконане один раз. Практичне застосування такого виду вимірювань завжди зв'язано з великими погрішностями, тому слід проводити не менше три однократні вимірювання і знаходити кінцевий результат як середнє арифметичне значення. Багатократні вимірювання - вимірювання ф.в. одного і того ж розміру, результат якого отриманий з декількох наступних один за одним вимірювань, тобто що складається з ряду однократних вимірювань. Звичайно мінімальне число вимірювань в даному випадку більше трьох. Перевага багатократних вимірювань — в значному зниженні впливів випадкових чинників на погрішність вимірювання. По відношенню до основних одиниць вимірювання

ділять на: абсолютні; відносні. Абсолютні вимірювання - такі, при яких використовуються пряме вимірювання однієї (іноді декількох) основної величини і фізична константа. Наприклад, лінійних розмірів штангенциркулем, мікрометром, кута - кутоміром. Вимірювання сили $F=mg$ засновано на вимірюванні основної величини - маси і використуванні фізичної постійної g . Відносне вимірювання - вимірювання відношення величини до однойменної величини, що грає роль одиниці, або вимірювання величини по відношенню до однойменної величини, що приймається за початкову. Наприклад, діаметра отвору індикаторним нутроміром, набудованим по кінцевій мірі; діаметра валу важільною скобою. Метод вимірювань - прийом або сукупність прийомів порівняння вимірюється ф.в. з її одиницею відповідно до реалізованого принципу вимірювань. Розрізняють наступні методи вимірювань: метод безпосередньої оцінки - значення величини, що вимірюється, визначають безпосередньо по показу чому засобу вимірювань (напруга - вольтметром); метод порівняння з мірою - в якому величину, що вимірюється, порівнюють з величиною, відтворююю мірою (вимірювання маси на терезах важелів з гирями); нульовий метод - метод порівняння з мірою, в якому результуючий ефект дії величин на прилад порівняння доводиться до нуля (електричного опору мостом з повним його урівноваженням); метод заміщення - метод порівняння з мірою, в якому величину, що вимірюється, заміщають відомою величиною, відтворююю мірою. Наприклад, зважування з почерговим приміщенням маси і гирь, що вимірюється, на одну і ту ж чашу терезів; метод доповнення - метод порівняння з мірою, в якому значення величини, що вимірюється, доповнюється мірою цієї ж величини з таким розрахунком, щоб на прилад порівняння впливала їх сума, рівна наперед заданому значенню; диференціальний метод, при якому величина, що вимірюється, порівнюється з однорідною величиною, що має відоме значення, трохи відмінне від значення величини, що вимірюється, і при якому вимірюється різниця між цими двома величинами.