Міністерство освіти і науки України

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Фізичний факультет

Реферат на тему:

«Електричні вимірювальні прилади та історія їх винайдення»

Виконав: студент 41 групи

Відринський Богдан Володимирович

Перевірив:

Кобель Григорій Петрович

Луцьк 2013

План

Вступ

1. Будова і принцип роботи основних електровимірювальних приладів

2. Історія винайдення електровимірювальних приладів

Висновок

Список використаної літератури

Вступ

Електричний вимірювальний прилад - прилад для вимірювання електричних (струму, напруги, потужності, опору, ємності тощо) та неелектричних (температури, тиску та ін.) величин, дія якого грунтується на використанні електричних явищ. Розрізняють електричні прилади безпосередньої оцінки (прямого або мішаного перетворення, наприклад вольтметри, ватметри) і порівняння (зрівноваження, наприклад потенціометри).

Електричні вимірювання відіграють у техніці велику роль. За їх допомогою контролюється робота окремих машин, агрегатів та електроустановок. Тільки вимірюючи різні величини і порівнюючи їх між собою і з вихідними даними, можна вести технологічний процес найраціональніше.

Виміряти яку-небудь електричну величину - це значить порівняти її з однорідною величиною, яку умовно прийнято за одиницю.

. Будова і принцип роботи основних електровимірювальних приладів

Електровимірювальний прилад - це сукупність засобів, за допомогою яких здійснюється вимірювання певної електричної величини.

У приладах безпосередньої оцінки вимірювана величина визначається стрілочним або цифровим способом відліку, або з допомогою світлового «зайчика» на градуйованій шкалі.

Для вимірювання електричних величин в приладах безпосередньої оцінки використовують фізичні явища, на основі яких створюються обертальний момент і наступне переміщення рухливої системи приладу. Обертальний момент утворюється внаслідок взаємодії постійного магніту і струму в котушці, магнітного поля котушки з струмом і феромагнетиком, взаємодії магнітних полів котушок з струмами, взаємодії заряджених тіл. Залежно від використовуваного в приладі принципу взаємодії розрізняють такі системи електровимірювальних приладів: магнітоелектричну, електромагнітну, електродинамічну, теплові прилади, індукційну, вібраційну електростатичну, термоелектричну, детекторну, дзеркальні гальванометри.

Магнітоелектрична система

Принцип дії приладів магнітоелектричної системи ґрунтується на дії магнітного поля постійного магніту на рухому котушку, по якій протікає струм, величину якого необхідно виміряти. Схема будови такого приладу приведена на рис. 1. Магнітне поле створюється сильним постійним магнітом підковоподібної форми. До ніжок цього магніту прикріплені полюсні наконечники (N, S), які вгнутими циліндричними поверхнями обернені один до одного. Між цими наконечниками нерухомо закріплено залізний циліндр дещо меншого радіуса. Цей циліндр служить магнітопроводом, і тим самим зменшує втрати магнітного поля між полюсними наконечниками.



У невеликому повітряному прошарку між залізним циліндром і полюсними наконечниками може вільно обертатися на осі котушка 2, яка охоплює залізний циліндр. Котушка складається з алюмінієвого каркаса прямокутної форми, на якому намотана тонка дротина. На осі котушки закріплена стрілка 4, кінець якої переміщується над шкалою з поділками. Взаємодія струму, що проходить по обмотці котушки, і магнітного поля в повітряній щілині зумовлює виникнення обертового моменту, під дією якого котушка намагається обертатися на осі. Момент протидії створюють дві спіральні пружини 3, які закручені в протилежні сторони і одночасно служать для підведення струму. При пропусканні постійного струму через котушку, за рахунок взаємодії струму з магнітним полем магніту котушка буде обертатись навколо осі до тих пір, поки момент протидії пружин, який зростає із збільшенням кута повороту котушки, не стане рівним обертовому моменту. Оскільки момент протидії пружин пропорційний до кута закручування, то кут відхилення котушки і з’єднаної з нею стрілки буде пропорційний силі струму, що протікає по котушці.

Лінійна залежність між струмом і кутом відхилення стрілки дає можливість зробити шкалу приладу рівномірною. Через те, що каркас рухомої котушки виготовлений з алюмінію, тобто, з провідника, то при русі в магнітному полі індукційні струми, що виникають у ньому створюють гальмівний момент, який обумовлює швидке заспокоєння стрілки.

Прилади магнітоелектричної системи використовують для вимірювань тільки у колах постійного струму. Постійний струм необхідно пропускати через котушку в одному визначеному напрямі. Прилади, які мають такі властивості, називаються поляризованими і мають на своїх затискачах позначення «+» і «-». Якщо дивитися на прилад зі сторони шкали, то знак «+» ставиться біля правого затискача (клеми). При вмиканні приладу в коло до цього затискача підводять провідник від додатного затискача джерела струму. Ця вимога не стосується приладів які мають нульову поділку посередині шкали.

До переваг приладів магнітоелектричної системи відносяться:

) висока чутливість і точність показів (відомі мікроамперметри з струмом повного відхилення 0,01 мкА);

) нечутливість до зовнішніх магнітних полів;

3) мале споживання енергії (Вт у рамках і до кількох десятих вата разом з вимірювальною схемою);

) рівномірність шкали;

) аперіодичність (стрілка швидко встановлюється на певній поділці шкали практично без коливань);

) можливість виготовлення високоточних приладів (класів точності 0,05; 0,1; 0,2).

До недоліків приладів цієї системи можна віднести:

) можливість проводити вимірювання тільки в колі постійного струму;

) чутливість до перевантажень;

) порівняно складна будова.

Завдяки високій чутливості магнітоелектрична система використовується для побудови гальванометрів.

Гальванометрами називають високочутливі прилади, які мають неградуйовану шкалу. Ціна поділки шкали визначається експериментально або за паспортом приладу. Діапазон вимірюваних струмів досить широкий: від  А. Найбільш поширеними є гальванометри магнітоелектричної системи з рухливою рамкою.

Електромагнітна система

Принцип дії приладів електромагнітної системи заснований на взаємодії магнітного поля котушки, по якій протікає вимірювальний струм, і залізного осердя, який є одночасно рухомою частиною. На рис.2 приведена конструкція приладу цієї системи, яка найчастіше зустрічається.



Струм, який необхідно виміряти, проходить по котушці 1, що має плоску форму з вузькою щілиною. Залізне осердя 2, яке має форму еліпса, закріплене ексцентрично на осі і може входити в щілину котушки, обертаючись навколо цієї осі. Під дією магнітного поля котушки осердя намагається розміститися так, щоб його поверхню перетинало як найбільше ліній індукції. Із збільшенням сили струму в котушці 1 осердя 2 буде з більшою силою втягуватись в щілину котушки, і тим самим повертати на більший кут вісь, до якої прикріплена тоненька алюмінієва стрілка 3. Момент протидії створюється спіральною пружиною 4.

Прилади електромагнітної системи мають повітряний заспокоювач - циліндричну камеру, в якій рухається легкий алюмінієвий поршень. При обертанні осердя на поршень діє сила опору повітря, внаслідок чого коливання рухомої частини приладу швидко згасає.

Залізний сердечник 2 втягується в щілину котушки 1 тим сильніше, чим більша величина магнітного потоку всередині щілини і чим більша намагніченість самого осердя. В першому наближенні можна вважати, що і величина магнітного потоку всередині щілини, і намагніченість осердя пропорційні напруженості магнітного поля, яке створюється котушкою, а, значить, і силі струму в котушці. Отже, обертовий момент буде пропорційний квадрату сили струму, що протікає в котушці.

Оскільки при зміні напрямку струму в котушці міняється як напрям магнітного поля, так і полярність намагнічення осердя, то зміна напрямку струму не викличе зміни напрямку обертового моменту, що діє на рухому частину приладу. Отже, прилади електромагнітної системи можуть бути використані як при вимірюванні на постійному, так і на змінному струмах. Із-за квадратичної залежності обертового моменту від сили струму, шкала приладів даної системи є нерівномірною.

Переваги приладів електромагнітної системи:

1) можливість проводити вимірювання як постійного, так і змінного струму;

) простота конструкції;

) механічна стійкість (міцність);

) витривалість до перевантажень.

Недоліки приладів даної системи:

) нерівномірність шкали;

) недостатня аперіодичність;

) дещо менша точність, порівняно з приладами магнітоелектричної системи;

) залежність показів від зовнішніх магнітних полів.

Електродинамічна система



Будову приладу електромагнітної системи видно із схематичного рисунка 3.

Всередині нерухомої закріпленої котушки 1 може обертатись на осі рухома котушка 2, до якої жорстко прикріплена стрілка 4, що переміщається над шкалою 5. Момент протидії створюється двома спіральними пружинами 3, як і в приладах магнітоелектричної системи. Струм, який необхідно виміряти, проходить через обидві котушки. В результаті взаємодії магнітного поля нерухомої котушки 1 і струму в рухомій створюється обертовий момент, під впливом якого рухома котушка буде намагатись повернутися так, щоб площина її витків встановилась паралельно до площини витків нерухомої котушки, а їх магнітні поля співпадали б за напрямом. Цьому протидіють пружинки 3, внаслідок чого рухома котушка встановиться в такому положенні, коли обертовий момент буде дорівнювати протидіючому.

Котушки в приладах електродинамічної системи, в залежності від призначення, можуть бути з’єднані між собою як паралельно, так і послідовно. Якщо котушки приладу з’єднати паралельно, то такий прилад може бути використаний як амперметр. Якщо котушки з’єднати послідовно і приєднати до них додатковий опір, то такий прилад може бути використаний як вольтметр.

При зміні напряму струму в обох котушках напрям обертового моменту не змінюється. Тому прилади електродинамічної системи можуть використовуватись як для вимірювань на постійному, так і на змінному струмах. Аперіодичність в цих приладах, аналогічно як і в електромагнітних, досягається при допомозі повітряного заспокоювача.



При вимірюванні в електричному колі потужності, що споживається з електричної мережі, широко використовується електродинамічний ватметр. Схема вмикання ватметра в електричне коло приведена на рис. 4.

Він має дві котушки: нерухому 1-2 (рис.4), яка має невелике число витків з товстого дроту, і вмикається послідовно з тією ділянкою кола, в якій необхідно виміряти споживану потужність; і рухому котушку 3-4, яка має велику кількість витків з тонкого дроту, і розміщена на осі всередині нерухомої котушки. На цій же осі закріплена стрілка, поршень повітряного заспокоювача і дві спіральні пружинки, які служать для створення протидіючого моменту і підведення струму до рухомої котушки. Рухома котушка вмикається в електричне коло паралельно до цієї ділянки, де вимірюється споживана потужність. Для збільшення опору рухомої котушки послідовно з нею в приладі ввімкнено додатковий опір .

В даному випадку сила взаємодії між котушками, а, значить, і кут обертання рухомої котушки пропорційні силі струму в нерухомій котушці і напрузі на затискачах рухомої котушки, тобто, пропорційні потужності, що споживається в електричному колі. Отже, відхилення рухомої частини приладу пропорційне потужності і тому шкалу приладу можна проградуювати у ватах. З цього також випливає, що на відміну від електродинамічних амперметрів і вольтметрів, ватметр цієї системи має рівномірну шкалу.

Переваги приладів електродинамічної системи:

1) можливість проводити вимірювання у колах постійного струму і змінного струму;

) достатня точність.

Недоліки приладів електродинамічної системи:

) нерівномірність шкали амперметрів і вольтметрів цієї системи;

) чутливість до зовнішніх магнітних полів;

) велика чутливість до перевантажень;

) висока ціна цих приладів.



Електродинамічні амперметри і вольтметри використовуються, головним чином, як контрольні прилади при вимірюваннях у колах змінного струму. Для вимірювання постійного струму такі прилади використовувати недоцільно, оскільки вони дорожчі від магнітоелектричних і не мають в порівнянні з ними жодних переваг.

Є електродинамічні прилади, що складаються з трьох котушок (рис.5): двох нерухомих 1 і однієї рухомої 2, сполученої з легенькою алюмінієвою стрілкою 4. Котушка 2 обертається всередині двох нерухомих. По котушках 1 проходить струм однакового напряму, а по рухомій 2 - у напрямі, перпендикулярному до згаданого. Чим більший іде струм, тим на більший кут повертається рухома котушка, розкручуючи спіральні пружинки 3, які створюють протидіючий момент. Ці ж пружинки за відсутності струму повертають рухому котушку і сполучену з нею стрілку у вихідне положення. Шкала цих приладів теж є нерівномірною.

Теплові прилади



Як вказує сама назва, у цих приладах використано теплову дію струму. Основною частиною в цих приладах є тонка дротинка, що витримує високу температуру (переважно її виготовляють із сплаву срібла і платини), закріплена в двох тачках А і В (рис.6). До середини цієї дротинки припаяна металева нитка EF, яка відтягується тонкою шовковою ниткою CD, перекинутою через коліщатко R. Другий кінець цієї нитки прикріплений до сталевої пружини K, яка створює натяг нитки. До коліщатка прикріплена легенька стрілка N, кінець якої переміщається по шкалі S. Якщо проходить струм по дротинці АВ, то вона видовжується внаслідок нагрівання її струмом, і пружина, відтягуючи металеву нитку EF, приводить до обертання коліщатка R і, тим самим, до відхилення стрілки N.

Оскільки кількість теплоти, що виділяється струмом, пропорційна квадрату сили струму, то приладами теплової системи можна вимірювати як постійний, так і змінний струм. По цій же причині шкала теплових приладів нерівномірна. Слабким місцем цих приладів є те, що положення стрілки на шкалі залежить від навколишньої температури. Тому перед початком роботи необхідно за допомогою спеціального пристрою М (рис. 6) встановити стрілку на нульову поділку шкали.

Позитивні якості приладів теплової системи:

) можливість вимірювань як на постійному, так і на змінному струмах;

) незалежність показів від частоти і форми кривої змінного струму;

) нечутливість до зовнішніх магнітних полів.

До недоліків теплових приладів можна віднести:

) нерівномірність шкали;

) наявність теплової інерції, в зв’язку з тим необхідно вичікувати деякий час, щоб стрілка приладу остаточно встановилася;

) залежність показів від температури;

) висока ціна приладів.

Індукційна система

Будова приладів індукційної системи заснована на взаємодії струмів, що індукуються в рухомій частині приладу, з магнітними потоками нерухомих електромагнітів. Схематичне зображення такого приладу приведене на рис.7.



Алюмінієвий диск А жорстко скріплений з віссю, на якій закріплена пружина В і стрілка С. Цей диск може переміщатися в повітряній щілині електромагніту D з обмоткою G. Частина поверхонь обох полюсів електромагніту прикривається мідними або алюмінієвими пластинками S, тобто, ці пластинки виконують роль електромагнітних екранів. Змінний струм, що проходить по обмотці котушки G, створює магнітний потік, який екранами розділяється на два потоки, зсунуті між собою за фазою на деякий кут. Внаслідок цього на диск буде діяти обертовий момент.



До індукційної системи відносяться електричні лічильники змінного струму. Використовуються також і ватметри цієї системи. Щодо амперметрів і вольтметрів індукційної системи, то вони мають дуже обмежене використання.

Електричний лічильник (рис.8) складається з двох електромагнітів 1 і 2, між полюсами яких може вільно обертатись алюмінієвий диск 4 (в електричних лічильниках протидіючий момент, що створюється спіральною пружиною, відсутній).

На осердя 1 електромагніту насаджено котушку з малою кількістю витків, виготовленою з товстого дроту. Цю котушку вмикають в коло електромережі послідовно з тією ділянкою кола, де необхідно виміряти витрачену електричну енергію. На електромагніт 2 насаджена ще одна котушка з великою кількістю витків з тонкого дроту, яку вмикають паралельно до вказаної ділянки кола. Коли пропускати змінний струм по цих котушках, утворюються два змінні магнітні потоки, які пронизують диск та індукують у ньому вихрові струми. Внаслідок взаємодії вихрових струмів з магнітними потоками електромагнітів диск починає обертатись. Магнітний потік котушки, ввімкненої послідовно, пропорційний величині струму I, а магнітний потік котушки, ввімкненої паралельно, пропорційний напрузі U. Оскільки обидва потоки діють на диск одночасно, тому швидкість його обертання в кожний момент часу пропорційна і величині струму I, і напрузі U, тобто, потужності . Кількість обертів диску пропорційна електричній енергії , що споживається, і фіксується лічильним механізмом.

В приладах індукційної системи використовується електромагнітне заспокоєння, яке здійснюється за допомогою постійного магніту 3, між полюсами якого обертається диск. Індукційні струми, що виникають при русі диска, створюють гальмуючий момент.

Відмінною особливістю приладів індукційної системи є те, що вони можуть використовуватися тільки при вимірюваннях у колах змінного струму. Крім цього, індукційними приладами можна користуватись тільки при цій частоті струму, для якої вони проградуйовані.



Вібраційна система

Робота цих приладів ґрунтується на явищі резонансу, який виникає при співпаданні власної частоти коливань рухомої частини приладу з частотою змінного струму. Прилади цієї системи в основному використовуються як герцметри, тобто, як прилади для вимірювання частоти струму. Герцметр, або інакше частотомір, складається з електромагніта 1 (рис. 9(а)), що живиться струмом, частоту якого необхідно виміряти. Перед полюсами розміщено залізний якір 2, кінець якого з’єднаний з планкою 3. Ця планка одночасно є основою ряду тонких стальних пластинок - язичків 4, що мають різну частоту власних коливань. При проходженні струму через обмотку якір здійснює коливання і разом з ним коливаються язички. При цьому з найбільшою амплітудою буде коливатись той язичок, частота якого дорівнює подвоєній частоті змінного струму. Значення вимірюваної частоти визначається за амплітудою язичків, що коливаються, як показано на рис.9(б).

Електростатична система Будова приладів цієї системи заснована на взаємодії двох або декількох електрично заряджених провідників. Під дією сил електростатичного поля рухомі провідники 2 переміщуються відносно нерухомих провідників 1 (рис.10).



Рухомі провідники жорстко закріплені на осі обертання, на якій закріплена стрілка 4, що переміщається над шкалою. Електростатичні прилади служать, як правило, вольтметрами для безпосереднього вимірювання високих напруг.

Термоелектрична система

Ця система характеризується використанням однієї або декількох термопар, які є в тепловому контакті з провідником зі струмом. Під дією тепла, що виділяється струмом, який необхідно виміряти, в термопарах виникає термоелектрорушійна сила (явище Зеєбека). Величина термоелектрорушійної сили прямо пропорційна різниці температур в контактах термопар. Постійний струм, що виникає за рахунок термоелектрорушійної сили в колі термопар, подається у вимірювальний прилад магнітоелектричної системи. Прилади термоелектричної системи використовуються, в основному, при вимірюванні змінних струмів високої частоти.

Детекторна система

Будова приладів цієї системи заснована на тому, що змінний струм випрямляється за допомогою випрямляча, вмонтованого в самому приладі. Отриманий постійний пульсуючий струм після випрямлення вимірюється за допомогою чутливого приладу магнітоелектричної системи.

Дзеркальні гальванометри Для вимірювання дуже малих струмів, напруг і кількостей електрики (заряду) використовують дзеркальні гальванометри. В переважній більшості випадків дзеркальні гальванометри є приладами магнітоелектричної системи, у яких рухома частина виготовлена дуже легкою і закріплена не на осі, що повертається в підшипниках, а підвішена на дуже тонкій пружній металевій дротині. Будова такого гальванометра схематично показана на рис.11.



На пружній металевій нитці А, закріплена рухома котушка В, що може повертатися між полюсами сильного постійного магніту NS. Металева нитка одночасно підводить струм до одного з кінців котушки. Другий кінець котушки приєднаний до тонкої пружинки С, яка, в свою чергу, з’єднана з відповідним затискачем приладу. Котушка може обертатись навколо нерухомого циліндра Е, який використовують для зменшення магнітного опору. На рухомій частині гальванометра закріплюють невелике дзеркальце D, при допомозі якого проводять відлік кута відхилення системи.

З теорії методу дзеркал і шкали відомо, що коли дзеркальце повертається на кут , то світловий зайчик К відхилиться по шкалі L на величину a (рис. 11(б)), яку визначають із співвідношення:



де  - відлік по шкалі, d - відстань від дзеркала до шкали;  - кут повороту рухомої частини (дзеркальця).

Як вже згадувалось вище, гальванометри призначені для вимірювання малих струмів та малих напруг. Їх чутливість, тобто, величина струму, що відповідає одній поділці шкали, лежить в межах , а в деяких випадках навіть  А.

Якщо необхідно виміряти малу кількість електрики (заряду), що протікає за невеликий проміжок часу (долі секунди), то використовують балістичний гальванометр. Від звичайного дзеркального гальванометра він відрізняється тим, що його рухома частина має значно більший момент інерції. Тому період коливань балістичного гальванометра знаходиться в межах  секунд, тоді як у звичайного гальванометра він дорівнює декілька секунд.

Наявність достатньо великого періоду коливань приводить до того, що імпульс струму, якщо він короткочасний, припиняється раніше, ніж рухома частина встигне відхилитись від положення рівноваги на помітний кут. При виконанні цієї умови можна записати:



тобто, кількість електрики , що протікає через обмотку гальванометра, пропорційна куту відхилення його рухомої частини. Величина  називається балістичною сталою гальванометра, яка чисельно дорівнює величині електричного заряду, який протікаючи через котушку гальванометра, зумовлює максимальне відхилення світлового зайчика на 1мм шкали, яка знаходиться від дзеркальця на відстані 1м.

2. Історія винайдення електровимірювальних приладів



електричний вимірювальний прилад

Історія створення перших електровимірювальних приладів починається з 1733 року коли у Франції вченим Ш.Дюфе був створений електроскоп. Перший у світі електровимірювальний прилад - «покажчик електричної сили» був представлений Г.В. Рихманом та М. В. Ломоносовим на загальних зборах Петербурзької Академії наук 29 березня 1745 р. У ту епоху ніяких електровимірювальних приладів ще не було і дослідження фізиків по електриці були тільки якісними.

На рис.12 наведено схематичне зображення «Покажчика електричної сили». Він являв собою лляну нитку 1, укріплену на металевій стійці 2. На основі стійки містився дерев'яний квадрант 3 небагато більшого радіусу, чим довжина нитки. Якщо стійку 2 з'єднати з наелектризованим тілом, то внаслідок однойменної електризації стійки і нитки остання буде відштовхуватися від стійки. По величині відхилення нитки, що виміряється по шкалі на дерев'яному квадранті, можна судити про «електричну силу», що в часи Ломоносова було характеристикою електричних явищ.

Вивчаючи грози, Ломоносов запропонував дуже оригінальний прилад для визначення максимальної «електричної сили». Цей прилад містив дуже важливу частину - пружину для створення протидіючого моменту.

В першій половині XIX століття з’явилися гальванометри та були обґрунтовані основи методів електричних вимірювань: балістичний (Е.Ленц, 1832 р.), мостовий (Крісті, 1833 р.) та компенсаційний методи (І.Поггендорф, 1841 р.). В цей же час вченими різних країн створюються міри електричних величин, які приймаються як еталони. Друга половина XIX століття - це період розвитку нової галузі знань - електротехніки, а також винаходів та розробок електровимірювальних приладів:

Ш 1871 рік - вчений О.Г.Столетов вперше застосував балістичний метод для магнітних вимірювань та дослідив залежність магнітної сприйнятливості феромагнетиків від напруженості магнітного поля;

Ш 1880 - 1881 роки - французький інженер Депре та фізіолог д’Арсонваль побудували високочутливі гальванометри с дзеркальним відліком;

Ш 1881 рік - німецький інженер Ф.Уппенборн створив електромагнітний прилад;

Ш 1894 рік - німецький інженер Т.Бругер створив логометр;

Ш кінець XIX - початок XX століття - М.О.Доливо-Добровольський розробив електромагнітні амперметри та вольтметри, індукційний прилад та феродинамічний ватметр;

Ш на початку XX століття за ініціативою Д.І.Менделеєва в Головній палаті мір та ваг в Петербурзі було створено спеціальне відділення для перевірки електровимірювальних приладів.

Особливо великі заслуги в розвитку електровимірювальної техніки другої половини XIX і початку XX століть видатного російського електротехніка Михайла Осиповича Доливо-Добровольского, якому належить багато робіт і винаходів, що відносяться до різних областей електротехніки.

Початок XX століття знаменує новий етап в розвитку електровимірювальної техніки, а саме, електричні, а пізніше й електронні засоби застосовуються для вимірювання механічних, теплових, оптичних та хімічних величин. Слід відзначити, що не дивлячись на винаходи російських вчених, в дореволюційній Росії виробництво засобів вимірювань практично було відсутнє. Після революції 1917 року почався новий етап розвитку електровимірювальної техніки. З’явилися такі нові галузі, як радіовимірювання та спектрометрія. Починає свій розвиток приладобудівна промисловість, так з 1930 по 1940 рр. в Києві, Харкові, Москві, Краснодарі та Ленінграді були відкриті нові приладобудівні заводи. Якісний скачок в розвитку вимірювальної техніки здійснився після 2-ї світової війни, коли вимірювальна техніка виступила, як галузь кібернетики. 1945 рік - це рік заснування підприємства «Львівприлад», який в подальшому став лідером приладобудівної промисловості в Західній Україні. В період з 1948 по 1967рр. об’єм продукції приладобудівної промисловості збільшився у порівнянні з довоєнним у 200 разів. Цікавим є історичний період з 1955 по 1980 рр., так як у цей період були організовані такі приладобудівні підприємства, як Єреванський приладобудівний завод (1957 р.), завод «Електроприлад» у місті Чебоксари (1958 р.), Тернопільський завод «Електроарматура» (1957 р.), Луцький приладобудівний завод (1960 р.) та завод «Мукачівприлад» (1961 р.). Це стало можливим в результаті проведення великих дослідницьких робіт по розвитку теорії електричних вимірювань та нових методів вимірювань, впровадження досягнень з технології виробництва приладів. Нові вимоги, які висувалися до засобів вимірювальної техніки, зумовили удосконалення класичних типів електровимірювальної приладів та створення нових. Подальший розвиток отримують цифрові вимірювальні прилади, які відрізняються високою точністю, швидкодією та зручністю відліку показань. В таких приладах поєднані останні досягнення теорії електричних вимірювань з сучасною мікроелектронною елементною базою. До конструкції сучасних електровимірювальних приладів все глибше проникають новітні досягнення електротехніки, електроніки, автоматики та обчислювальної техніки. Це сприяє підвищенню швидкодії, чутливості, точності електровимірювальних приладів, вимоги до яких постійно зростають. Розвиток електровимірювальної техніки можна охарактеризувати послідовним переходом від електромеханічних приладів, що показують, до аналогових самописців, від автоматичних та цифрових приладів до вимірювальних інформаційних систем.

Сучасна вимірювальна інформаційна система - це сукупність функціонально об’єднаних вимірювальних, обчислювальних та допоміжних технічних засобів для одержання вимірювальної інформації, її перетворення, обробки для представлення споживачеві у необхідній формі або для автоматичного виконання логічних функцій, діагностики, ідентифікації.

Висновок

Електричні вимірювальні прилади знаходять широке застосування в науці і техніці, дозволяючи вимірювати різноманітні величини, вивчати різні фізичні явища, визначати режими роботи машин, контролювати і управляти виробничими процесами. До цих приладів відносяться: амперметр, вольтметр, ватметр, лічильники і т.д., які використовують магнітну, теплову і механічну дію електричного струму.

Електровимірювальний прилад складається з вимірювального механізму, який поміщений у корпус, та допоміжних частин (затиски для підключення, перемикачі меж вимірювань, блок живлення, коректор та інші). Вимірювальний механізм складається з рухомої і нерухомої частин, та має шкалу з певною кількістю поділок.

Принцип дії вимірювального механізму може бути заснований на явищі електромагнетизму, електромагнітної сили або теплової дії струму. В результаті цих явищ виникає обертаючий момент, який повертає рухому частину вимірювального механізму разом з покажчиком (стрілкою). Стрілка відхиляється на кут, прямо пропорційний значенню вимірюваної фізичної величини. В протидію обертаючому моменту (електромагнітним або механічним шляхом) створюється рівний та протидіючий момент, тому що інакше стрілка буде відхилятися до кінця шкали при будь-якому значенні вимірюваної величини (відмінної від нуля).

Список використаної літератури

1. Панев Б.И. Электрические измерения. Справочник / Б.И.Панев. - М.: Агропромиздат, 1987. - 224 с.

. Физика. Большой энциклопедический словарь / [гл. редактор А.Прохоров]. - М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. - 944 с.

. Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т. / М.Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник; За ред.. Б. Стадника. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. - 532 с.

. http:www.ru.wikipedia.org/wiki/Электроизмерительные\_приборы.