

КЛАСИФІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ

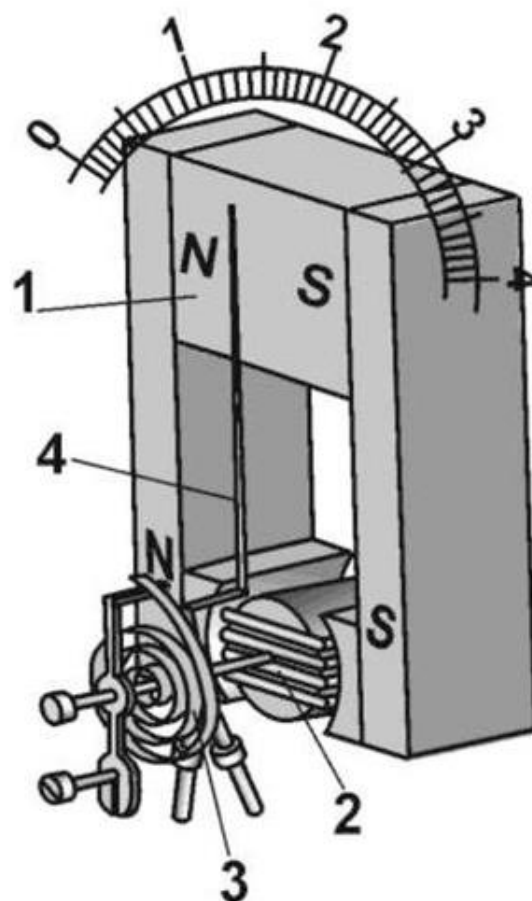
к.ф.-м.н., ст. викл.

Пилипенко О.В.

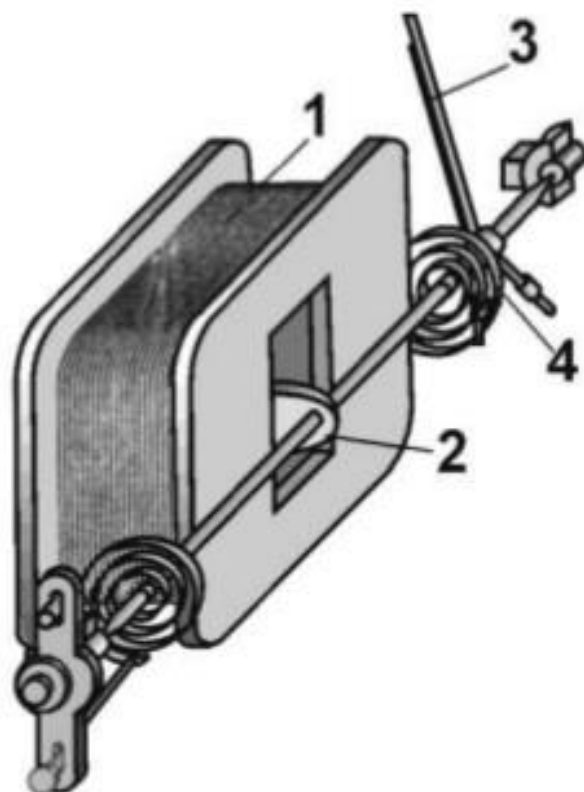
Магнітоелектрична система:

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. У невеликому повітряному щілині 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.

Умовне позначення —



Вимірювальні прилади електромагнітна система.

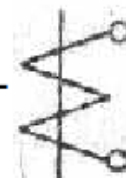


•Струм, який необхідно виміряти, проходить по **катушці (1)**, що має плоску форму з вузькою щілиною.

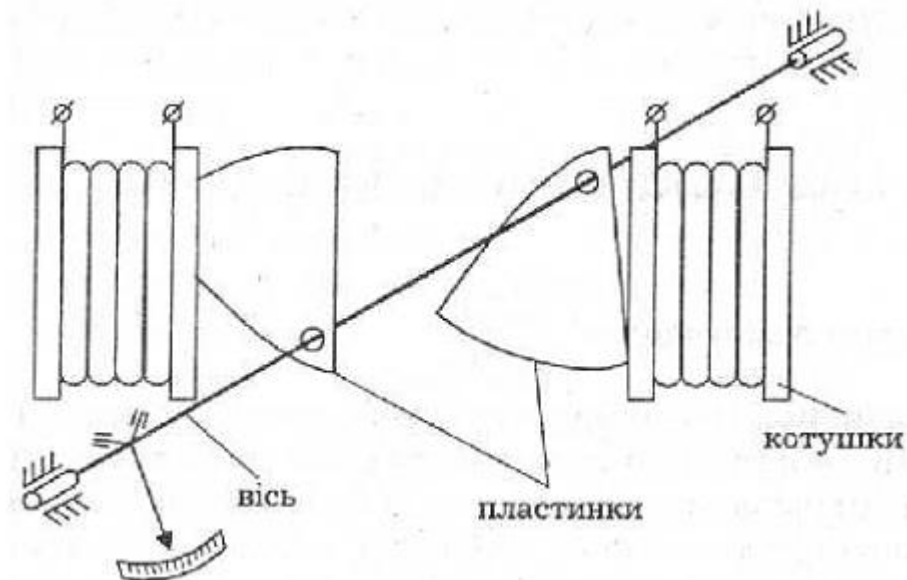
•**Залізне осердя (2)**, закріплене на осі і може входити в щілину катушки, обертаючись навколо неї. Із збільшенням сили струму в **катушці (1)** **осердя (2)** буде з більшою силою втягуватись в щілину катушки, і повертати на більший кут вісь, до якої прикріплена **тоненька алюмінієва стрілка (3)**.

•Момент протидії створюється **спіральною пружиною (4)**.

Умовне позначення -

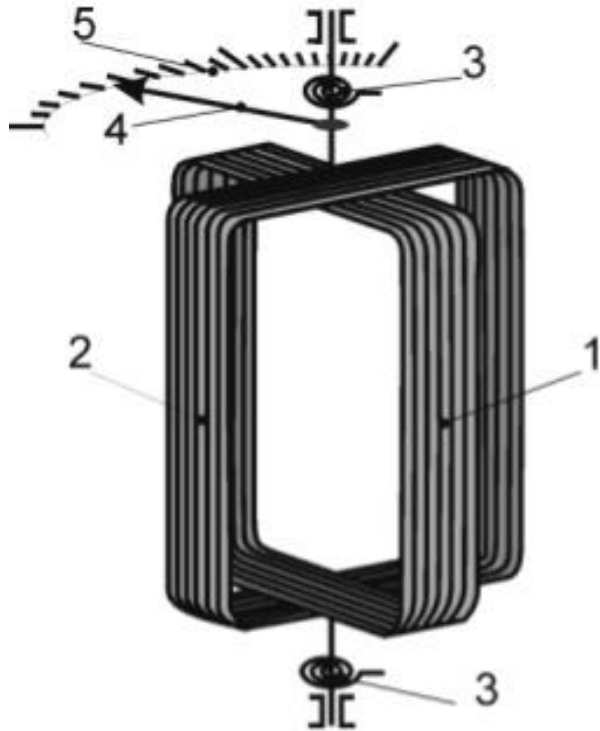


астатичні електромагнітні прилади



У цих приладах на загальній осі є дві пластини з пермалоя, що знаходяться під дією двох окремих котушок. Котушки намотані так, що напрямки їх полів у просторі взаємно протилежні. Зовнішнє магнітне поле буде підсилювати поле однієї із котушок і ослаблювати поле іншої, не завдаючи впливу на покази приладів

Електродинамічна система.



- Всередині нерухомо закріпленої **катушки (1)** може обертатись на осі **рухома катушка (2)**, до якої жорстко **прикріплена стрілка (4)**, що переміщається над **шкалою (5)**.
- Момент протидії створюється двома **спіральними пружинами (3)**
- Струм, який необхідно виміряти, проходить через обидві катушки.

Умовне позначення -

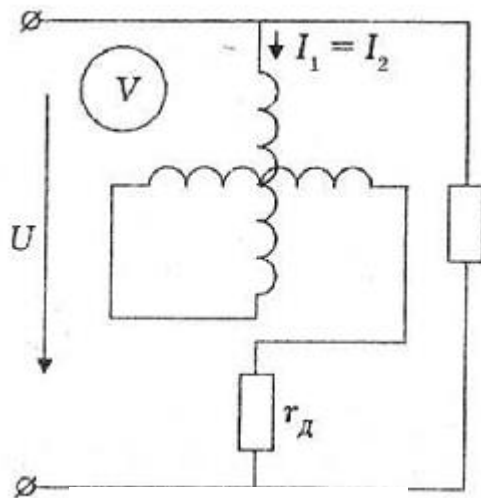


- Феродинамічна система: принцип такий же як і електродинамічної системи. Відмінність: наявність сердечника з феромагнітного матеріалу, сприяючого посиленню магнітного поля

Обмотки приладу з'єднані **послідовно** одна з одною і по них протікає постійний струм I .

В цьому випадку $I_1 = I_2 = I$, тоді будемо мати

$$\alpha = \frac{1}{W} I^2 f(\alpha)$$

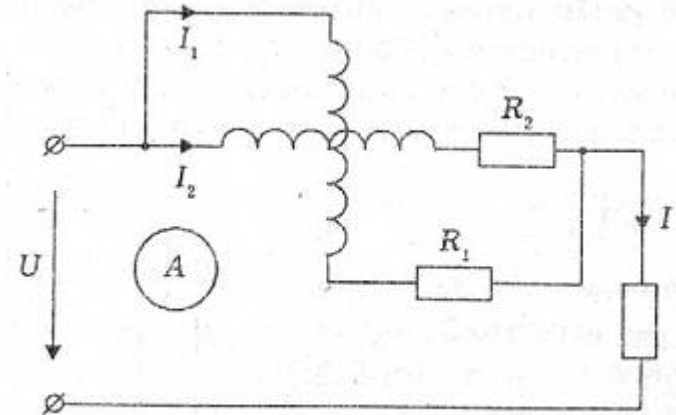


$$I_1 = I_2 = \frac{U}{R_v}$$

U — вимірювальна напруга;
 $R_u = R_k + R_d$ — загальний опір вимірювального кола вольтметра, дорівнює сумі опорів двох котушок R_k і додаткового резистора R_d .

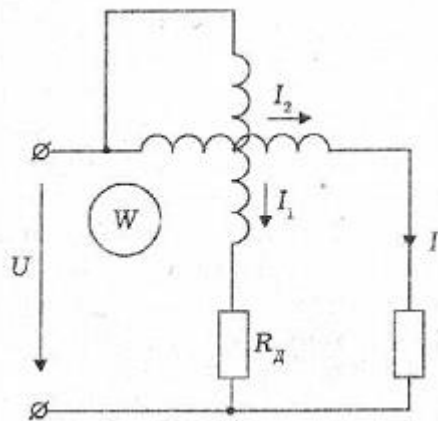
В електродинамічних амперметрах струми яких до 0,5 А рухома і нерухома котушки з'єднуються також послідовно. При більшому значенні вимірювального струму I рухома і нерухома частини з'єднуються **паралельно**

$$\alpha = \frac{1}{W} I_1 I_2 f(\alpha)$$



обертний момент у амперметра — квадратична функція струму. При паралельному з'єднанні обмоток виникає можливість регулювати покази шляхом зміни співвідношення опорів рамок.

У ватметрі струм у нерухомій котушці (рис. 4.11) дорівнює струму у контрольованій установці тобто $I_2 = I$.

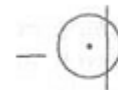
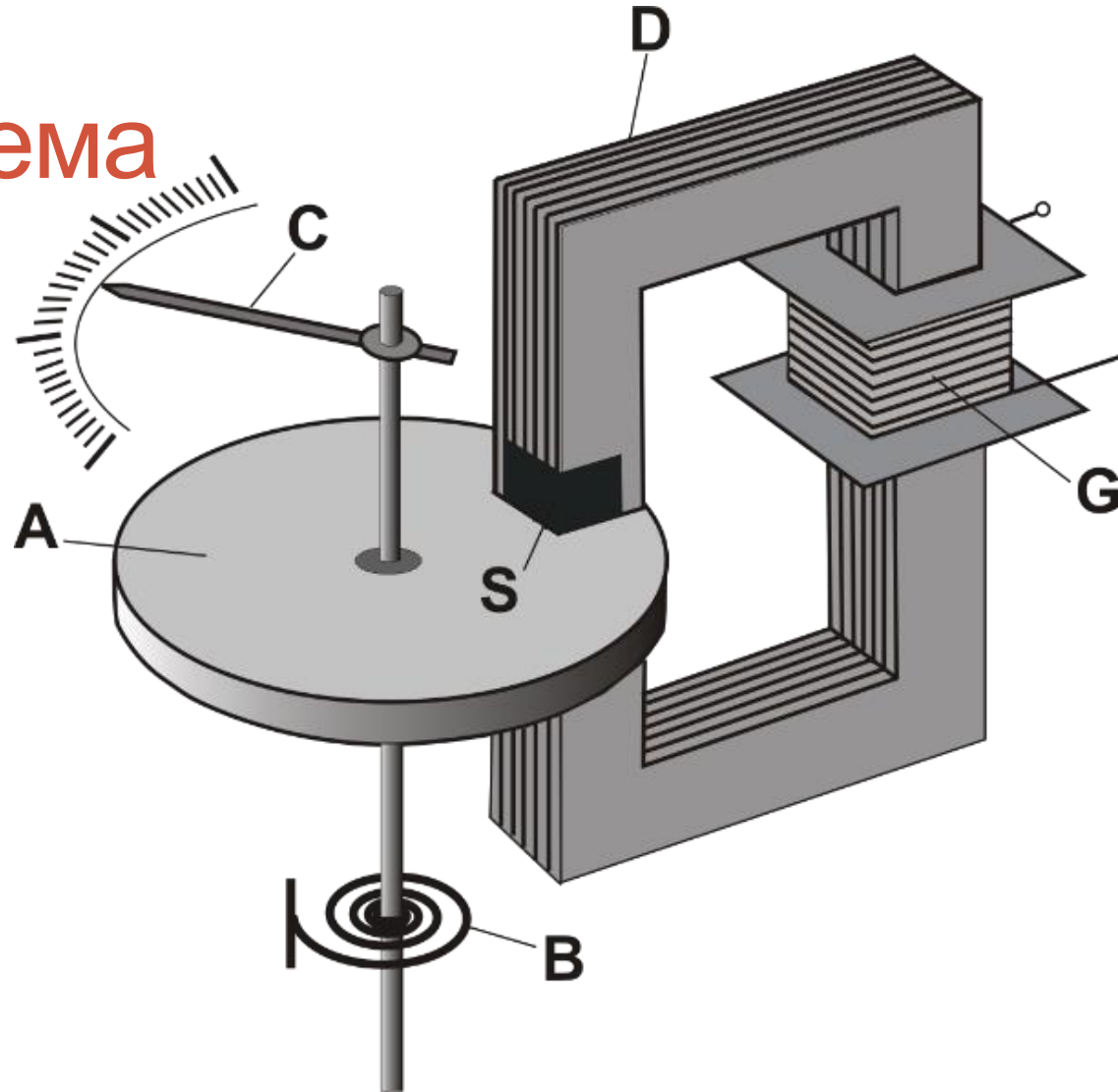


$$M_{об.в} = I_1 I_2 \frac{dM}{d\alpha} = \frac{U}{R_V} \cdot I \cdot \frac{dM}{d\alpha} = \frac{1}{R_V} P \frac{dM}{d\alpha}$$

де $U \cdot I = P$ — потужність контрольованої установки. Відповідно (на відміну від вольтметра і амперметра), обертовий момент ватметра пропорційний значенню вимірювальної потужності P . Тому шкала ватметра буде рівномірною, при умові $M = k_M \cdot \alpha$, де k_M - постійна, і $dM/d\alpha = \text{const}$.

Індукційна система

прилад складається з двох або декількох котушок, обтічних змінним струмом і що створюють змінні магнітні поля, що індукують струми в рухливій частині, що складається з алюмінієвого диска. В результаті взаємодії змінних полів з наведеними струмами відбувається переміщення рухливої частини приладу.



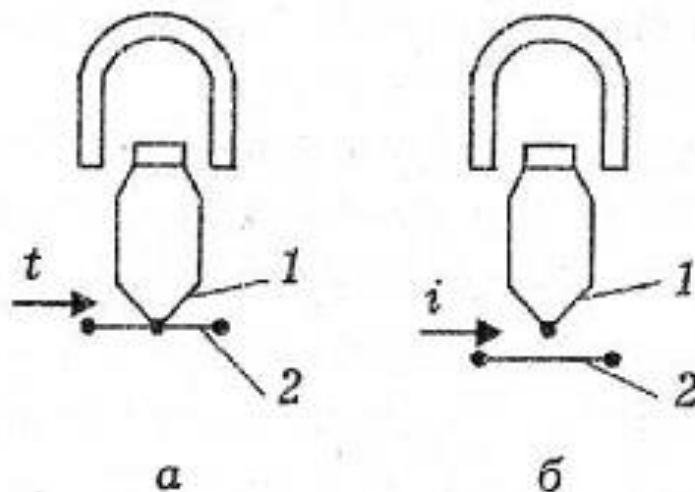
Умовне позначення

ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНА СИСТЕМА

Умовне позначення —



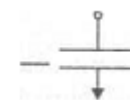
- складається з термоперетворювача та вимірювального механізму магнітоелектричної системи.



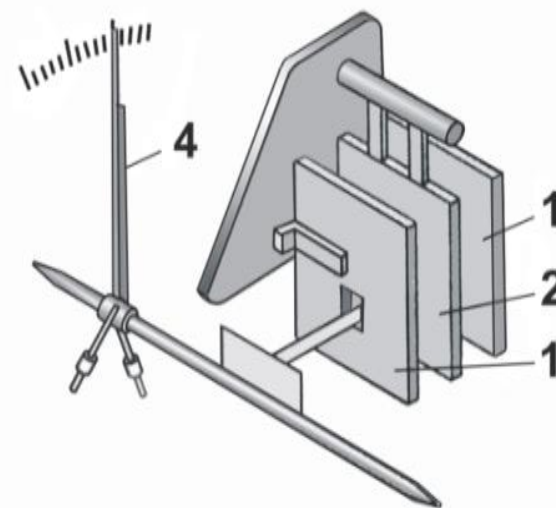
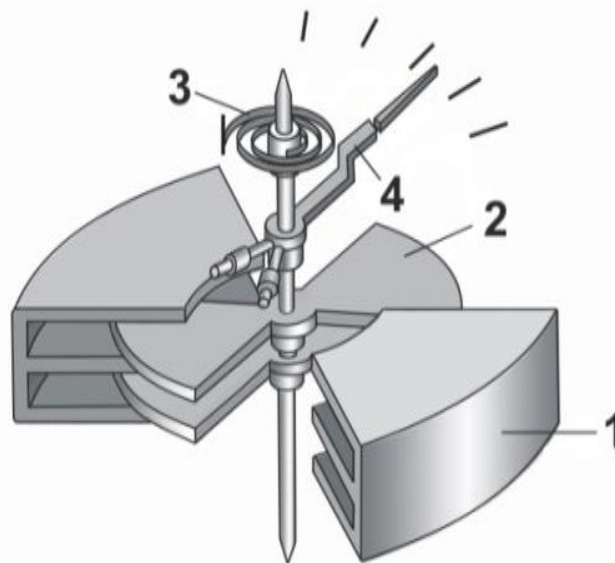
Термоперетворювачі поділяються на контактні рис. а, і безконтактні рис.б. У перших термopара приварюється або притискається до нитки нагрівача. У других гарячий спай віддалений від нагрівача яким-небудь ізоляційним матеріалом (скло).

ЕЛЕКТРОСТАТИЧНА СИСТЕМА

рухома та нерухома частини прилада заряджені електричними зарядами, внаслідок чого між ними виникає взаємодія, що приводить до переміщення рухомої частини приладу



Умове позначення



а

б

Вібраційна система

Прилади цієї системи в основному використовуються як герцметри, тобто, як прилади для вимірювання частоти струму. Герцметр, або інакше частотомір, складається з електромагніта **1** (рис а), що живиться струмом, частоту якого необхідно виміряти. Перед полюсами розміщено залізний ярмо **2**, кінець якого з'єднаний з планкою **3**. Ця планка одночасно є основою ряду тонких сталевих пластинок – язичків **4**, що мають різну частоту власних коливань. При проходженні струму через обмотку ярмо 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 вимірювної частоти визначається за амплітудою язичків, що коливаються, як показано на рис.б.

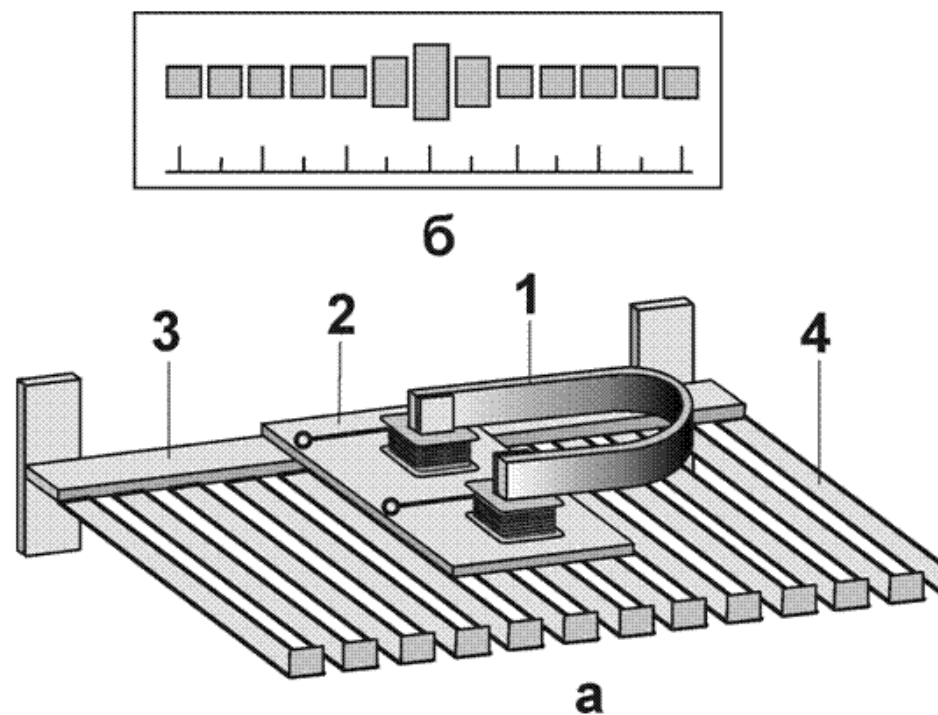















Рис. 19









Маркування приладів

Магнітоелектричний прилад з рухомою рамкою.....	
Магнітоелектричний прилад з рухомим магнітом	
Електромагнітний прилад	
Електродинамічний прилад...	
Феродинамічний прилад	
Індукційний прилад	
Магнітоіндукційний прилад	
Електростатичний прилад	
Вібраційний прилад	
Тепловий прилад з проволокою, що нагрівається...	

Позначення виду струму

1. Постійний струм	
2. Змінний (однофазний) струм	
3. Постійний та змінний струм...	

Позначення класу точності, положення приладу, надійності ізоляції

Клас точності наприклад 0,5...	0,5
Горизонтальне положення шкали приладу...	
Вертикальне положення шкали приладу...	
Похиле положення шкали під певним кутом до горизонту	
Напрямок орієнтиру приладу в земному магнітному полі	
Вимірювальний ланцюг, ізольований від корпусу та випробуваний напругою наприклад 2кВ	
Прилад випробуванню надійності ізоляції не підлягає	
<u>Обережно!</u> Надійність ізоляції вимірювального ланцюга по відношенню до корпусу не відповідає нормам (знак показується червоним кольором)	
<u>Увага!</u> Дивись додаткові вказівки в паспорті та інструкції по експлуатації	

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!