

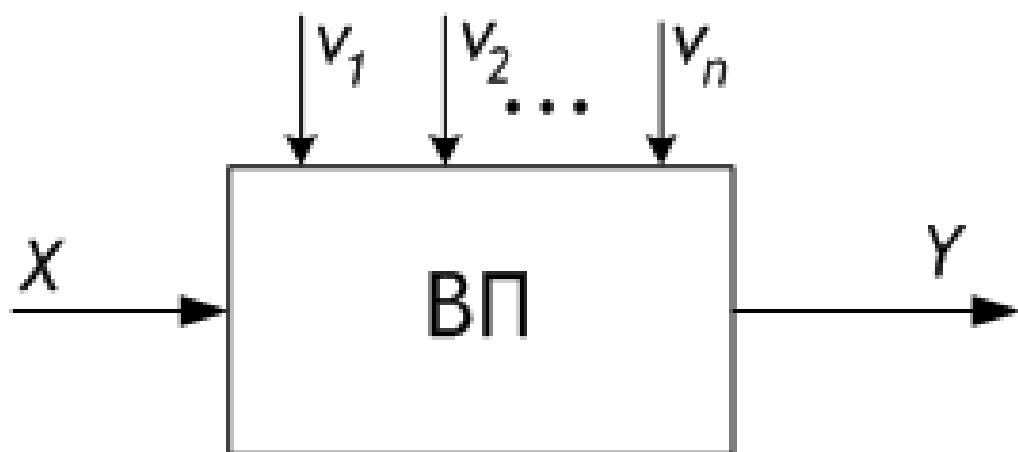
Лекція 3

Вимірювальні перетворювачі для медико-біологічних вимірювань

Ч.1. Загальна теорія

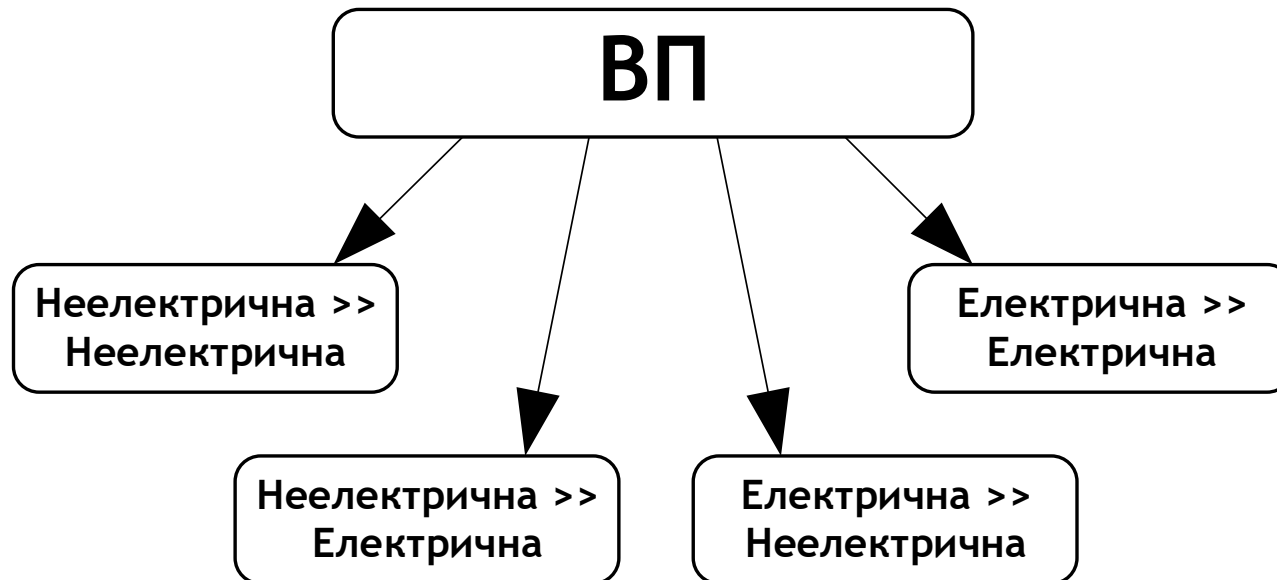
Вимірювальне перетворення – це відображення однієї фізичної величини через іншу фізичну величину, функціонально з нею пов'язану. Наприклад, вимірювання маси за допомогою пружинних вагів – це вимірювальне перетворення, при якому відносне видовження пружини (вихідна величина) функціонально пов'язане з вимірюваною масою (вхідною величиною).

Вимірювальним перетворювачем називається технічний пристрій, який реалізує одне частинне вимірювальне перетворення.

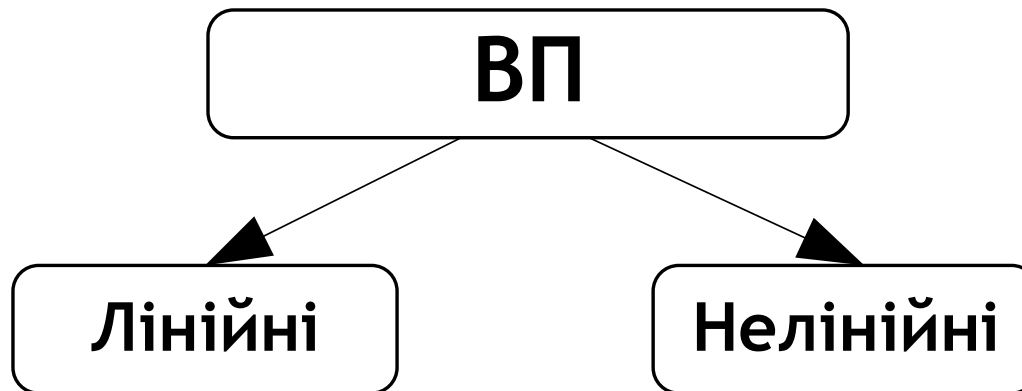


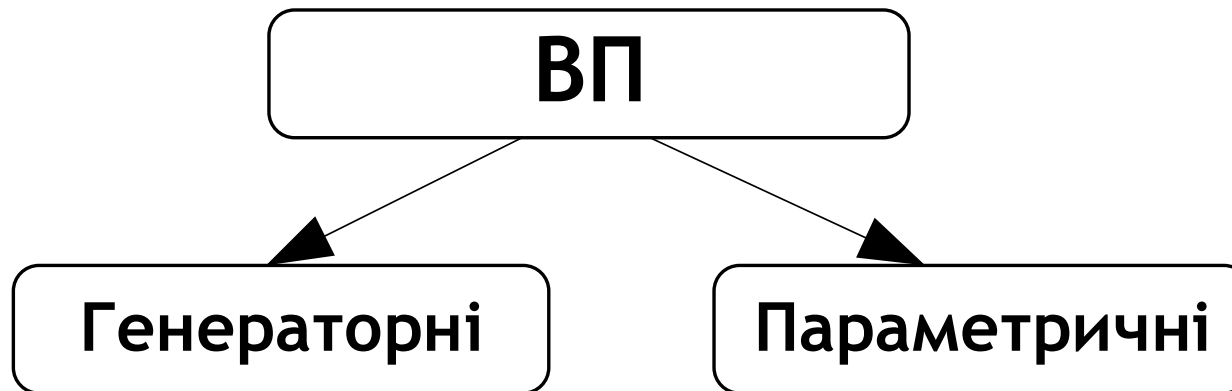
$$Y = F(X)$$

Класифікація ВП по виду перетворюваних величин



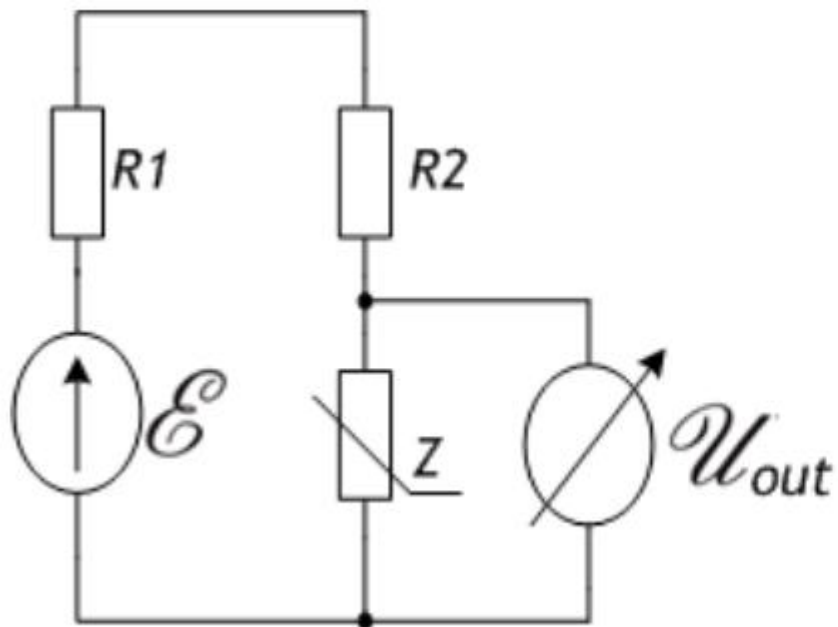
Класифікація ВП по виду характеристики перетворення



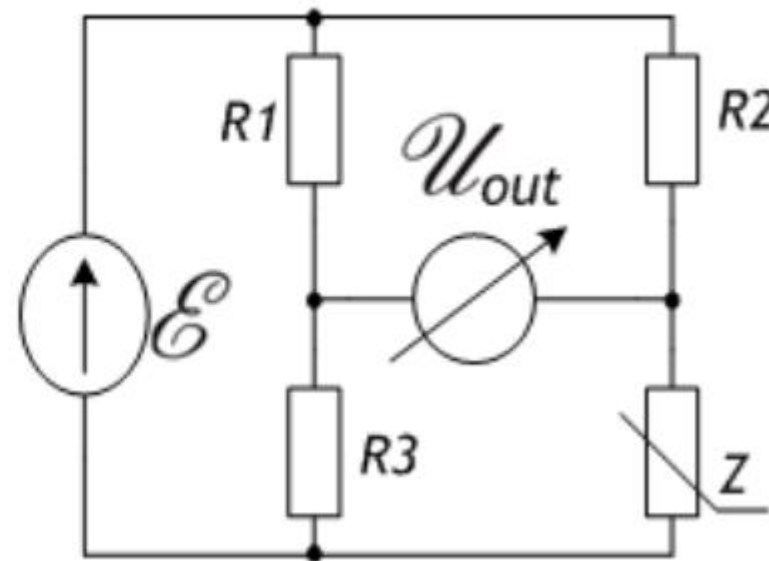


Вхідні та вихідні величини генераторних ВП

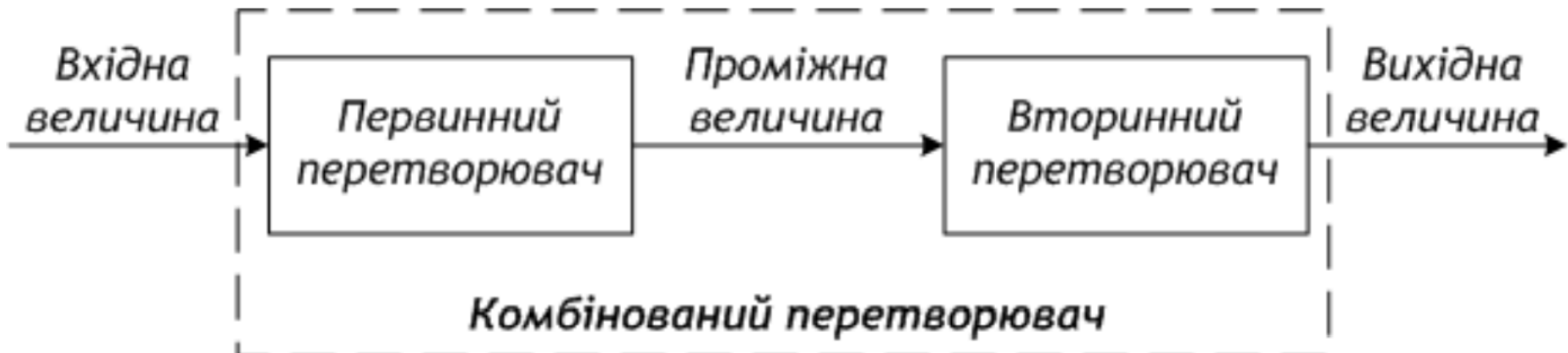
Вхідна величина	Фізичний ефект	Вихідна величина
1. Температура	Термоелектричний ефект	Напруга
2. Потік оптичного випромінювання	Піроелектричний ефект Зовнішній фотоефект Внутрішній фотоефект в напівпровіднику з <i>p-n</i> -переходом	Заряд Струм Напруга
3. Сила, тиск	П'єзоелектричний ефект	Заряд
4. Швидкість	Електромагнітна індукція	Напруга
5. Переміщення	Ефект Холла	Напруга



Потенціометрична

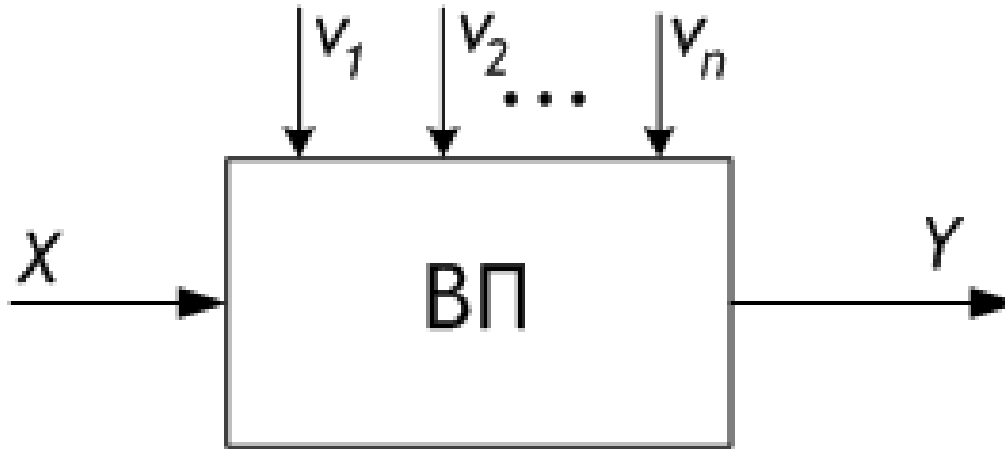


Мостова



Параметри і характеристики ВП

1. Функція перетворення



$$Y = F(X)$$

Параметри і характеристики ВП

2. Коефіцієнт перетворення

$$K(X) = \frac{Y}{X} = \frac{F(X)}{X}$$

$$K_{nom}(X) = \frac{F_{nom}(X)}{X}$$

Приведена функція перетворення:

$$f(X) = \frac{Y}{K_{nom}(X)} = \frac{F(X)}{K_{nom}(X)}$$

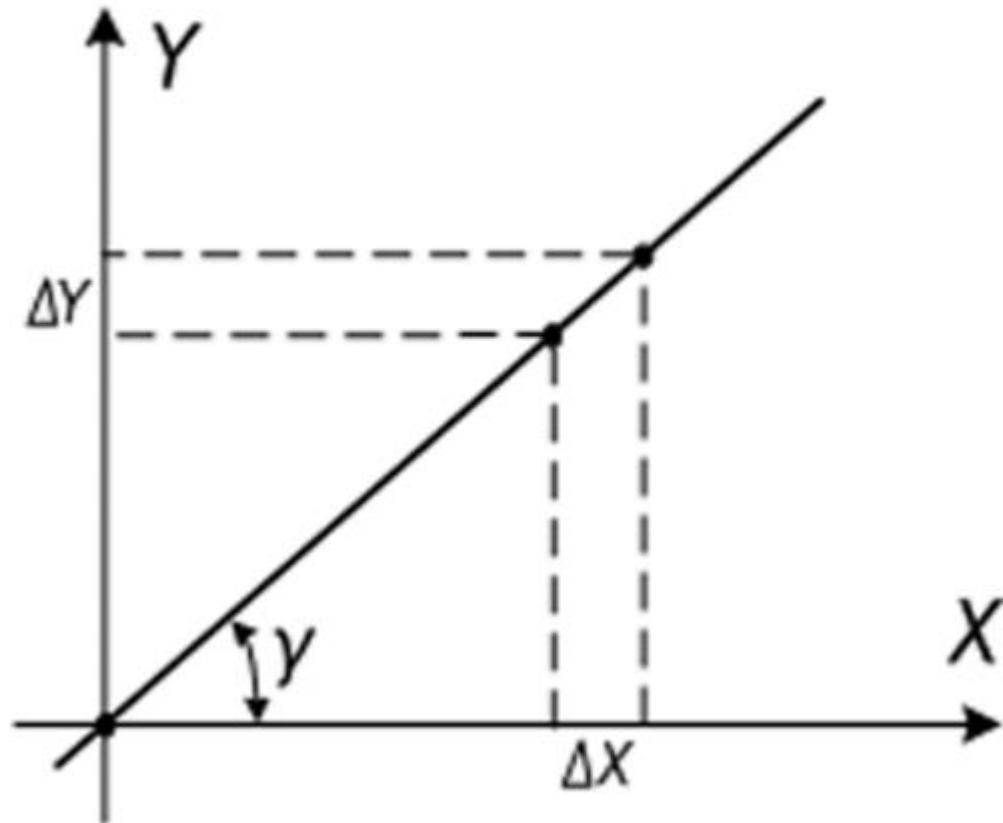
$$D_{dB} = 20 \lg \frac{X_{max}}{X_{min}}$$

Параметри і характеристики ВП

4. Чутливість

$$S = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

$$S = \frac{dY}{dX} = F'(X)$$



Параметри і характеристики ВП

4. Чутливість

Для нелінійних ВП також використовується поняття *середньої чутливості*

$$S_{avr} = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{X_{max} - X_{min}},$$

та *відносної чутливості*

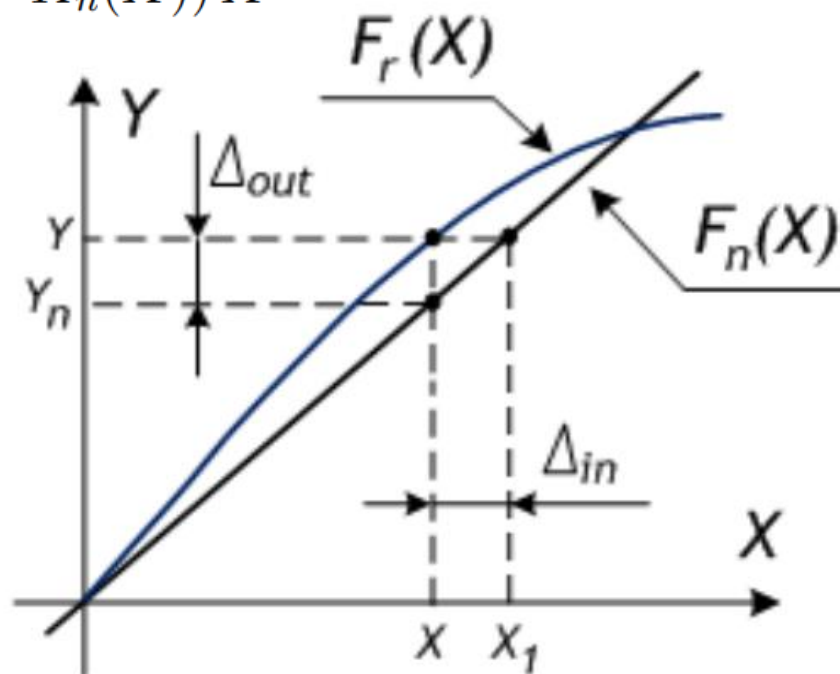
$$S_{rel} = \frac{\Delta Y / Y}{\Delta X / X}.$$

Параметри і характеристики ВП

5. Похибка ВП у статичному режимі

$$\Delta_{out} = Y - Y_n = Y - F_n(X) = (K_r(X) - K_n(X)) X$$

$$\Delta_{out} = \frac{K_r(X) - K_n(X)}{K_r(X)} Y$$



$$\Delta_{in} = X_1 - X = F_n^{-1}(Y) - X = \frac{Y}{K_{nY}(X)} - X = \frac{K_r(X)X}{K_{nY}(X)} - X$$

$$\Delta_{in} = \frac{K_r(X) - K_n(X)}{K_{nY}(X)} X = \frac{K_r(X) - K_{nY}(X)}{K_r(X) \cdot K_{nY}(X)} Y$$

Параметри і характеристики ВП

5. Похибка ВП у статичному режимі

...Вимірювальні перетворювачі
для медико-біологічних вимірювань
Ч.2.