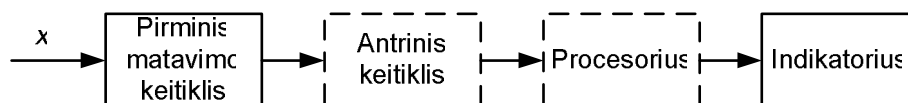


MP technikos elementai

Keitikliai ir jutikliai

1

Matavimo prietaiso struktūra



2

Jutikliai ir keitikliai

- **Jutikliai** yra matavimo sistemos dalis tiesiogiai reaguojanti į matuojamą fizikinį dydį
- **Matavimo keitikliai** yra matavimo prietaiso dalis, skirta matuojamojo dydžio pakeitimui, bei perdavimui matavimo prietaisuose arba sistemose, tame tarpe pakeičiant vieną energijos rūšį į kitą

3

Jutikliai ir keitikliai

- **Matavimo keitiklių perdavimo charakteristikos yra žinomos (kalibruotos).**
- **Jutikliai** – nekalibruoti keitikliai.
- **Matavimo keitikliai** neturi atskaitos arba indikacijos prietaisų, skirtų matuojamojo dydžio stebėjimui !?

4

Matavimo keitikliai

Pirminis matavimo keitiklis yra skirtas matuojamajam (dažniausiai neelektriniam) dydžiui pakeisti į formą, patogų tolimesniam jo apdorojimui ir perdavimui, kaip taisyklė į elektrinį signalą

Pavyzdžiai:

- termoporos,
- tenzoelektriniai keitikliai.

5

Pirminiai matavimo keitikliai

Klasifikacija pagal panaudojimo sritį:

- poslinkio,
- greičio,
- pagreičio (akselerometrai),
- matmenų (padėties, atstumo, storio, lygio, tūrio),
- masės,
- temperatūros.

6

Matavimo keitikliai

Klasifikacija pagal veikimo principą:

1. Analoginiai:

- generatoriniai (matuojamas fizikinis dydis tiesiogiai transformuojamas į išėjimo dydį nenaudojant išorinių energijos šaltinių)
- parametriniai (matuojamas fizikinis dydis pakeičia keitiklio parametrus, o išėjimo signalas gaunamas panaudojant išorinį energijos šaltinį);

2. Diskretiniai (keitikliai A/K).

7

Matavimo keitikliai

Klasifikacija pagal išėjimo signalus:

- analoginis išėjimas,
- skaitmeninis išėjimas,
- dažninis išėjimas,
- koduotas išėjimas (impulso pločio, impulso padėties, dažnio ar amplitudės moduliacija ir pan.).

8

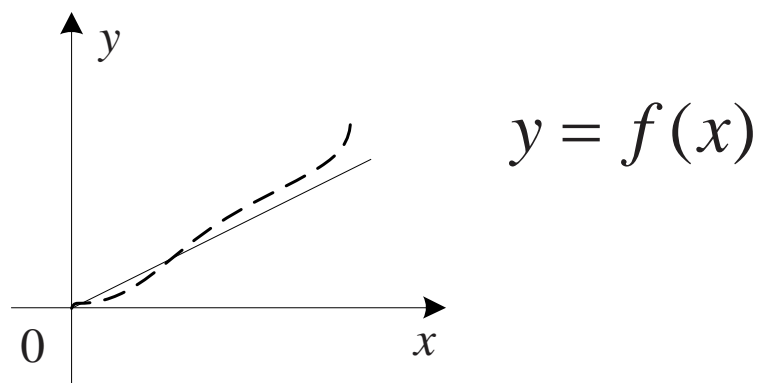
Keitiklis



9

Pagrindiniai parametrai ir charakteristikos

- **Perdavimo (keitimo) charakteristika**



10

Pagrindiniai parametrai ir charakteristikos

- **Perdavimo (keitimo) koeficientas:**

$$K = \frac{\Delta y}{\Delta x} (\pm \dots)$$

[mV/kg, V/°C, Ω/°C]

11

Pagrindiniai parametrai ir charakteristikos

- **Išėjimo dydis y_0 , esant įėjimo dydžiui x_0**

Tiesės lygtis:

$$y = y_0 + K \cdot x$$

12

Pagrindiniai parametrai ir charakteristikos

- **Dinaminis diapazonas:**

$$D = \frac{x_{\max}}{x_{\min}}$$

13

Pagrindiniai parametrai ir charakteristikos

Dinaminės charakteristikos:

- dažninės charakteristikos (DACH),
- maksimalus keitimo dažnis,
- keitimo trukmė.

14

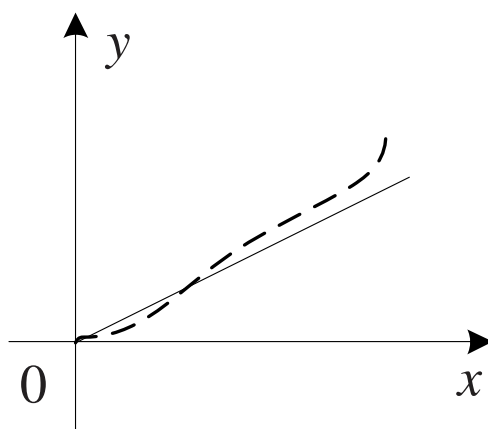
Paklaidos

Netiesiškumo paklaida. Ši paklaida atsiranda dėl matavimo keitiklio keitimo charakteristikos netiesiškumo.

Dažniausiai priimama, kad keitimo charakteristika yra tiesinė. Bet koks nukrypimas nuo idealios (tiesinės) charakteristikos sukelia netiesiškumo paklaidas.

15

Netiesiškumo paklaida



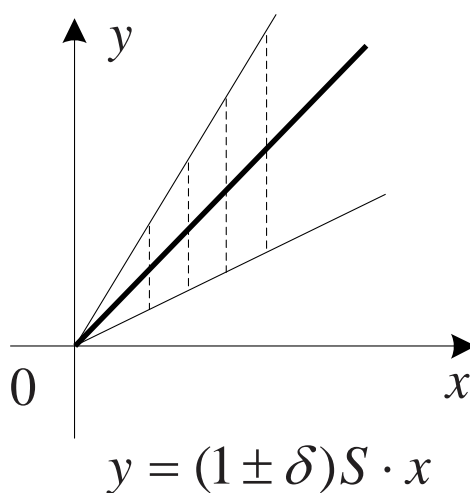
16

Paklaidos

- **Multiplikatyvinės paklaidos** (gain error). Ši paklaida kinta (tiesiškai didėja), didėjant matuojamam dydžiui. Tai dalinis netiesiškumo paklaidos atvejis. Tipinis tokios paklaidos atsiradimo atvejis, stiprintuvo stiprinimo koeficiento (S) pokytis. Angliškai ši paklaida taip ir vadinama- gain error- statumo (stiprinimo koeficiento) paklaida.

17

Multiplikatyvinės paklaidos



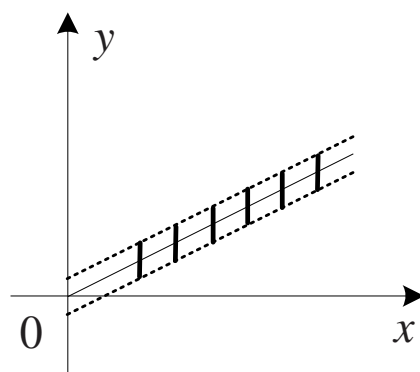
18

Paklaidos

- **Adityvinės paklaidos** (offset error) – pastovi visame matuojamo dydžio kitimo diapazone. Ji atsiranda dėl keitimo charakteristikos poslinkio (offset).

19

Adityvinės paklaidos



$$y = S \cdot (x \pm \Delta x)$$

20

Paklaidos

- **Kvantavimo paklaida.** Ji atsiranda dėl laiptuoto matavimo charakteristikos pobūdžio skaitmeniniuose keitikliuose.

