

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

**Automatizační technika
2023**

(Podklady pro poznámky)

doc. Ing. Jaromír Škuta, Ph.D.

1

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Přednáška č. 4
Rozdělení snímačů a příklady pro měření veličin ve strojírenství a jejich vyhodnocení (ot. č. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

2

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Co se dovíte?


- Rozdělení snímačů
- Převod měřené veličiny na měřitelnou
- Podstata převodů
- Příklady snímačů
- Způsoby vyhodnocení
-
- (Ot. č. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

3

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Principy měření



4

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Principy snímačů



μ je permeabilita prostředí
 N je počet závitů cívky
 l je délka cívky
 S je obsah průřezu cívky

ϵ_0 - permitivita vakua (8,854.10-12 F.m-1)
 ϵ_r - dielektrická konstanta nebo-li relativní permitivita použitého izolantu [-]
 l vzdálenost mezi elektrodami [m]
 S plocha elektrody [m²]



5

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Kritérium I - podle měřené veličiny,
 tyto snímače můžeme dělit na snímače

- pro měření el. veličiny,
-




6

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Kritérium I - podle měřené veličiny

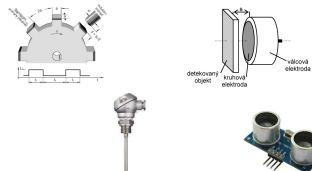


7

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Kritérium II – podle způsobu vyhodnocení (výstupní měřitelné veličiny), tyto snímače můžeme dělit na

- 

8

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Kritérium II – podle způsobu vyhodnocení (výstupní měřitelné veličiny)

Ne všechny způsoby vyhodnocení mohou vyhovovat při měření v podmínkách technologie.

9

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Kritérium III - podle využívané energie snímače můžeme dělit na

thermočlávek svačky termostát vyhodnocovací zařízení

Kompenzační vedení

10

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Kritérium III - podle využívané energie snímače

Podstatou tohoto kritéria je, zda daný snímač pro svou činnost **potřebuje externí zdroj nebo využívá pro svou činnost energie z technologie (z měřené veličiny).**

11

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení


Kritérium IV – podle způsobu zpracování (vyhodnocení) signálu ze snímače, můžeme snímače dělit na

12

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Kritérium IV – podle způsobu zpracování (vyhodnocení) signálu ze snímače



13

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Požadavky

- Princip



14

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Poloha, rozměr, posunutí odporové



15

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Vyhodnocení odporových snímačů

16

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Vyhodnocení kapacitních snímačů

17

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Vyhodnocení indukčních snímačů

18

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Vyhodnocení optických snímačů

Reflexní světelné spínače

detek. objekt

19

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření úhlu natočení, rychlosti otáčení, polohy

(A) (B)

20

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření otáčky

MOTOR-GENERATOR BOARD

21

Fakulta strojní VŠB – TUO
Měření zrychlení

22

Fakulta strojní VŠB – TUO
Měření polohy - lineární

23

Fakulta strojní VŠB – TUO
Měření výšky hladiny, přítomnosti objektu

24

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření výšky hladiny

Obv. 3. Sestavi měřiče

25

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření rozměrů

26

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření posunutí

27

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření rychlosti

Operating principle of Magnetic Linear Encoder System (MEL)

membrána permanentní magnet permanentní magnet cívka čumlec kapalina pero

napětí na cívkách $u = B \cdot l \cdot v$

28

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření zrychlení

connector electronics mass piezoelectric crystal isolating base

elektrody seismická hmotnost elektrody poluzdroj U_{out}

membrána permanentní magnet permanentní magnet cívka čumlec kapalina pero

napětí na cívkách $u = B \cdot l \cdot v$

29

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření síly

Závislost prodloužení pružiny na působení síly

složka složka podložka

$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{M}{W_e} = \frac{FL}{W_e E}$

30

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření tlaku

Manometry

Membránový Bourdonův

Obr. 4.18 Membránový manometr - odčítání membrány před přiložením
Obr. 4.9 Membránový manometr

Obr. 4.2 Princip aksonobu anemometru

Obr. 4.1

Obr. 4.2

Princip manometru:
2 válec, 1 pohyblivý píst, 3 pružina,
4 hřebec, 5 kolečko, 6 ručička

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření tlaku

Obr. 4.2 Princip aksonobu anemometru

Obr. 4

Měření tlaku

Různofáz. tlakoměr

Vakuum

Atmosférický tlak

odškrabec membrána

silikonový olej

měřící membrána

skleněná trubka

ručka VIDIHO aneroid

páka

deformace

prevod

BOURDONOV manometr

32

Fakulta strojní

Měření tlaku

Obr. 4.4 a

Obr. 4.4 b

$p_s = p_b$ $p = 0$ $p_s = p_b + \rho h g$ $p = \rho h g$

V_1 $\rho_s V_1 = \text{konst.}$ V_2 $\rho_s V_2 = \text{konst.}$

TLAK

RYCHLOST

Přístroj pro měření tlaku v uzavřené nádobě - manometr

33

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření tlaku

Měření tlaku - pohled 1

Měření fyzikálních veličin – tlaku

Tlakový s piezoelektrickým čidlem

Zahusovaný obvod impedančního přizpůsobení

Krystal kompenzace

Hmoty pro kompenzaci zrychlení

Piezoelektrické vybraný krystalu

Membrána

Měření tlak

Schematické uspořádání piezoelektrického snímače tlaku

2011/2012

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření průtoků

35

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření průtoků

36

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření teploty

37

Fakulta strojní VŠB – TUO

Měření teploty

38

Fakulta strojní VŠB – TUO

Katedra automatizační techniky a řízení

Co bylo obsahem přednášky

- Rozdělení snímačů
- Převod měřené veličiny na měřitelnou
- Podstata převodů
- Příklady snímačů
- Způsoby vyhodnocení
- ...
- (Ot. č. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

39

