



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Škola	Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Hrabáková 271, Příbram
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0556
Číslo a název šablony klíčové aktivity	III/2 = Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast	<i>Zisk a zpracování signálu</i>
Téma	<b>Snímače geometrických veličin</b>
Anotace	<b>Seznámení s nejběžnějšími typy snímačů geometrických veličin, jejich členění a typy. Obrázky kapacitních principů. Materiál provází učitele množstvím dělení, druhů a typů snímačů geometrických veličin. Otázka na princip činnosti a odpověď.</b>
Autor	Ing. Rudolf Klusal
Den vytvoření	20.10.2013
Den ověření	15.11.2013
Označení materiálu	VY_32_INOVACE_KS_ELT_05

# **SNÍMAČE GEOMETRICKÝCH VELIČIN**

## Definice

Snímače poskytují informace o fyzikálních veličinách řízeného procesu odvozených od mechanického pohybu.

# Kritéria

- Druh měřené veličiny
- Princip činnosti
- Průběh vstupního signálu
- Způsob odměřování

# Druh měřené veličiny

- Snímače polohy

# Princip činnosti

- Mechanické
- Odporové
- Kapacitní
- Indukčnostní
- Indukční
- Magnetické
- Optické
- Ultrazvukové
- Pneumatické

# Průběh vstupního signálu

- Spojitý (limitní)
- Nespojitý (číslicový)

# Způsob odměřování

- Absolutní
- Přírůstkové (inkrementální)
- Kombinované



# Odporové snímače

- Výchylkové se zatíženým potenciometrem
- Můstkové Wheatstoneův můstek

# Odporové nespojité snímače

- Mechanické – rtuťové, mžikové
- Magnetické – jazyčkové relé, Wiegandův snímač a Hallova sonda


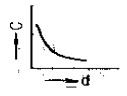

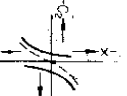

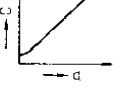

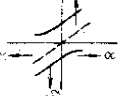
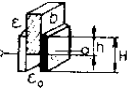
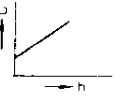
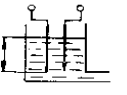
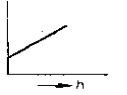

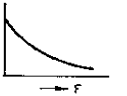
# Kapacitní snímače

Změna parametru je dána geometrií elektrod a permitivitou  $\epsilon$  prostoru, v němž se uzavírá elektrické pole

# Kapacitní snímače

- Můstkové metody
- Zpětnovazební obvody - integrační princip
- Rezonanční obvody

# Tabulka principů snímačů

Druh snímače	Schéma	Hlavní rovnice	Charakteristika	Poznámka
Mezerový		$C = \epsilon_0 \epsilon_r S \frac{1}{d}$		Do 1 mm
Diferenční mezerový		$C = \epsilon_0 \epsilon_r S \frac{1}{d}$		Do 1 mm
Překrývací		$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r}{d} S$		Nad 1 mm
Diferenční překrývací		$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r}{d} S$		Nad 1 mm
S proměnnou permitivitou		$C = b[H\epsilon_0 + h(\epsilon_r - \epsilon_0)]$ $S = bH$		Malé ztráty dielektrika
Hladiněměr		$C = b[H\epsilon_0 + h(\epsilon_r - \epsilon_0)]$ $S = bH$		
S deformací proměnnou permitivitou				

# Tabulka principů

Typ snímače	schéma	funkční vztahy	charakteristika
deskový jednoduchý s proměnnou mezerou		$C = \varepsilon \frac{S}{d(x)}; \quad \frac{\Delta C}{\Delta d} \doteq -\frac{C}{d} \left(1 - \frac{\Delta d}{d}\right)$	
deskový diferenční s proměnnou mezerou		$C_1 = \varepsilon \frac{S}{d(x)};$ $C_2 = \varepsilon \frac{S}{d(x)};$ $\frac{\Delta C}{\Delta d} \doteq -\frac{C}{d} \left[1 + 2 \left(\frac{\Delta d}{d}\right)^2\right]$	
deskový s vrstvou dielektrika s proměnnou mezerou		$C = \frac{\varepsilon_1 S}{d_1(x) + \frac{d_2 \varepsilon_1}{\varepsilon_2}};$ $\frac{\Delta C}{C} = -\frac{\Delta d_1}{d_1 + d_2} \cdot \frac{1}{N - \frac{\Delta d_1}{d_1 + d_2}}$ $N = \frac{\varepsilon_2 (d_1 + d_2)}{\varepsilon_2 d_1 + \varepsilon_1 d_2}$	
deskový s proměnnou tloušťkou dielektrika		$C = \frac{\varepsilon_1 S}{d_0 - d_1(x) \left(1 - \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}\right)}$	
deskový s proměnnou plochou překrytí		$C = \varepsilon \frac{S(x)}{d}; \quad \frac{\Delta C}{\Delta l} \doteq -\frac{C_{max}}{l_{max}} \left(1 + \frac{\Delta d}{d}\right)$	

Jak pracuje kapacitní snímač?

# Jak pracuje kapacitní snímač?

Změna parametru je dána geometrií elektrod a permitivitou  $\epsilon$  prostoru, v němž se uzavírá elektrické pole



# Seznam použité literatury:

- [1] Kolektiv autorů. Automatizace a automatizační technika 3, Prostředky automatizační techniky. Praha: Computer Press, 2000, 253 s. ISBN 80-7226-248-3.
  
- [2] HUSÁK, Miroslav. Mikrosenzory a mikroaktuátory. Praha: Academia, 2008, 544 s. ISBN 978-80-200-1478-8 (vaz).