



1

Využívanie UI na predmete

Uvedené princípy platia len na mojom predmete, v žiadnom prípade sa nedaajú považovať za stanovisko fakulty alebo univerzity.

Zodpovedná zvedavosť

- sledujte, skúšajte, zaujímate sa o princípy a ako to funguje
- používajte komunikáciu s AI za otvorení a zdieľajte najmä poskytnuté citlivých informácií
- za výdšte výstupov AI je vždy zodpovedný človek – užívateľ

Svedomitosť a poctivosť

- vašou úlohou je získať vzdelanie bez bariérek,
- uvedomte si kde vám AI pomáha a keď čas a kde vám „pomáha“ obísť požiadavky,
- v prípade pochybností sa ponačte s vyučujúcim,
- nikdy nepoužívajte výsledky bez dôkladnej kontroly,
- aplikujte veľmi kritický prístup

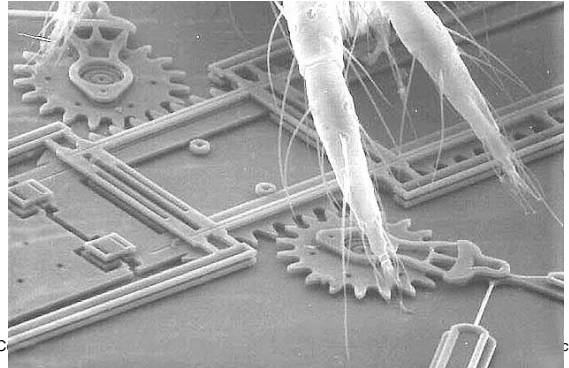
Transparentnosť

- vždy otvorene deklarujte použitie nástrojov AI
- nezapíname využitie AI je v princípe ghostwriting - tj. jedna z foriem plagiatstva
- zodpovednosť za zneužitie AI nesiete vy sami

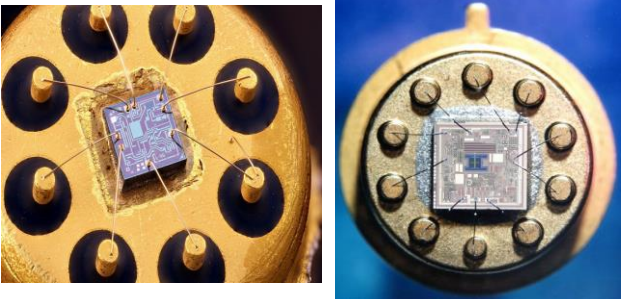
2



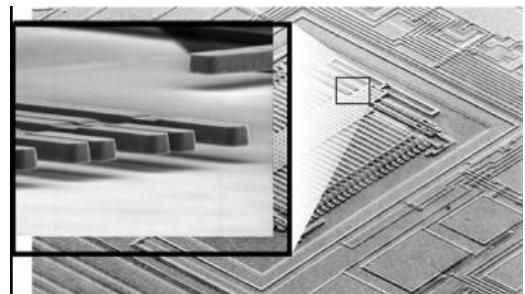
3



4

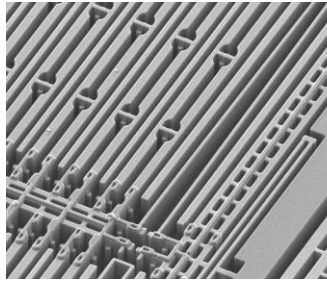
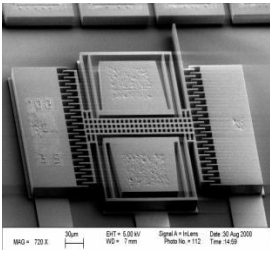


5

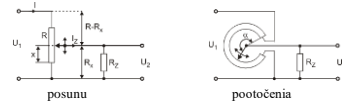


A scanning electron microscope (SEM) image of an inertial MEMS accelerometer. Polysilicon fingers are suspended in a depressurized cavity to enable mover

6



Schémy zapojenia potenciometrických snímačov polohy



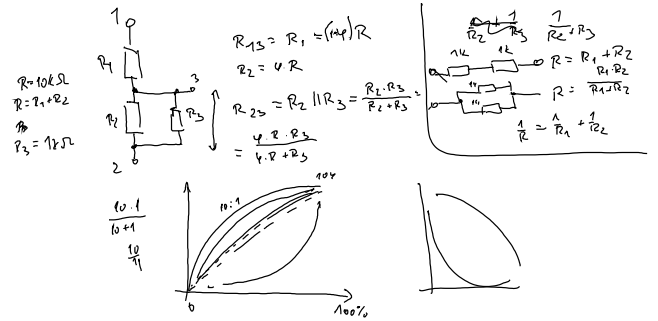
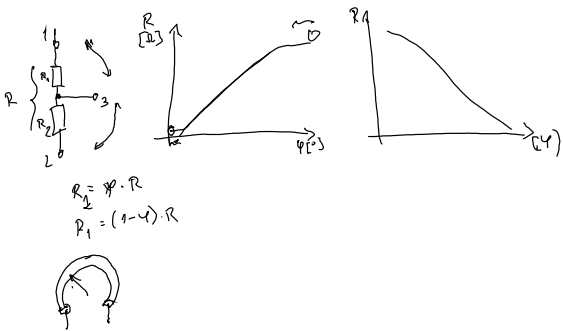
Pre nezaťažný potenciometer platí $U_2 = k \cdot x$, resp. $U_2 = k \cdot \alpha$

príčom konštanta úmernosti k je určená pomerom $k = \frac{U_{2max}}{x_{max}} = \frac{U_{2max}}{\alpha_{max}}$

- Podmienky:**
- stabilné a konštantné napájanie
 - prúd nesmie senzor ohrievať
 - následný obvod impedance prispôsobený

7

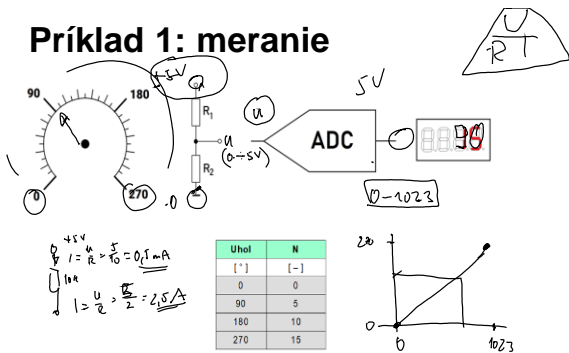
8



9

10

Príklad 1: meranie



11



12

Počítač – analógový / digitálny

analógový (spojitý) – číslicový, digitálny (diskrétny)



13

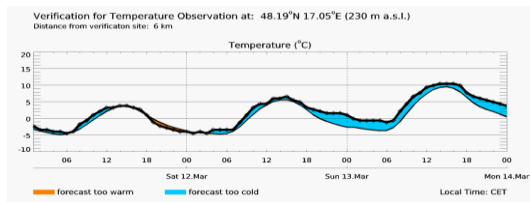
Analógový



Robert Kaliňák, 30. 5. 2016. Zdroj: Dennik N, <https://dennikn.sk/473801/kalinak-basternakovi-klame/>

14

Analógový vs. Digitálny

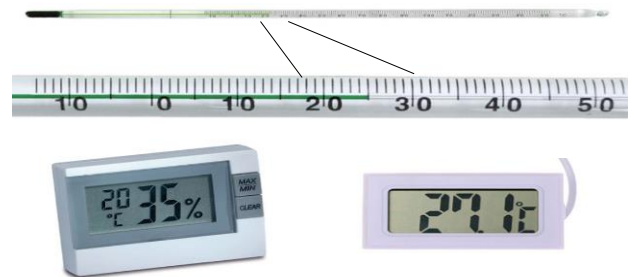


VZORKOVANIE = SAMPLING

https://www.meteoblue.com/sk/po%C4%8Dasie/historyclimate/verificationshort/bratislava_slovensk%C3%A11-republika_3060972

15

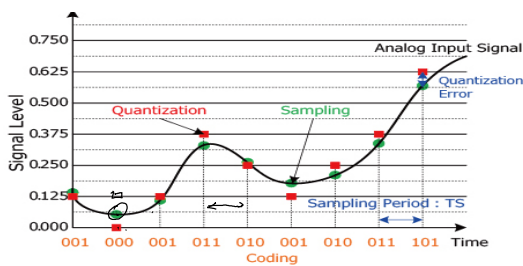
Analógový vs. Digitálny



KVANTOVANIE = QUANTIZATION

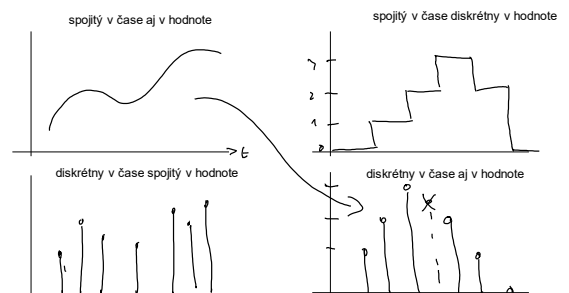
16

Analógový vs. Digitálny



17

Číslicový – nespojitý, diskretný



18

Vzorkovanie

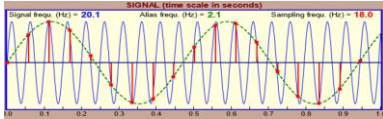
Nyquist -- Shannon -- Kotelnikov

$$x(t) \rightarrow x_0, x_1, x_2, \dots, x_n, x_k = x(kT)$$

kde T je perióda vzorkovania

$$f_s = \frac{1}{T}$$

$$f_s > 2f_{max}$$

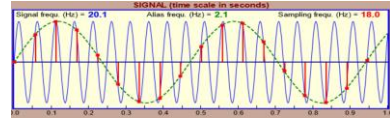


http://195.134.76.37/applets/AppletNyquist/AppL_Nyquist2.html

19

Vyskúšajte:

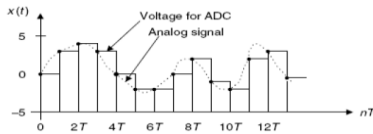
Áká bude zdanlivá frekvencia, ak signál s $f = 10\text{Hz}$ budeme merať 8x za sekundu?



http://195.134.76.37/applets/AppletNyquist/AppL_Nyquist2.html

20

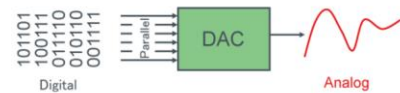
Rekonštrukcia



$$f_s > 2f_{max} \neq !$$

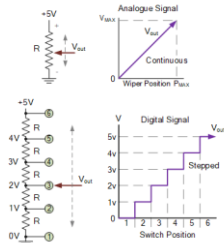
21

D/A prevodník



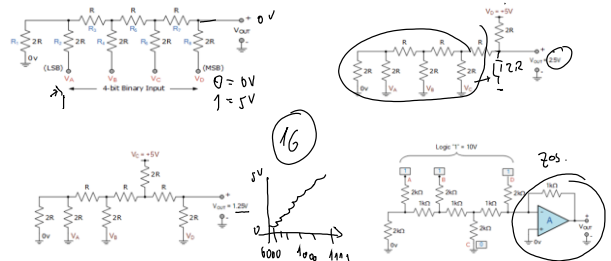
22

D/A prevodník

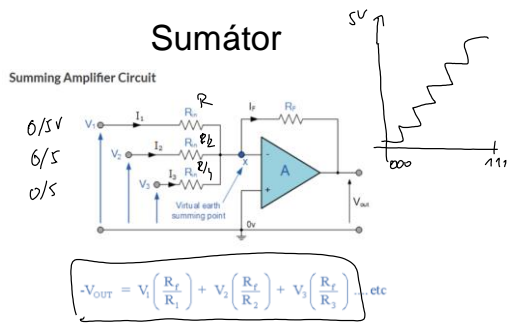


23

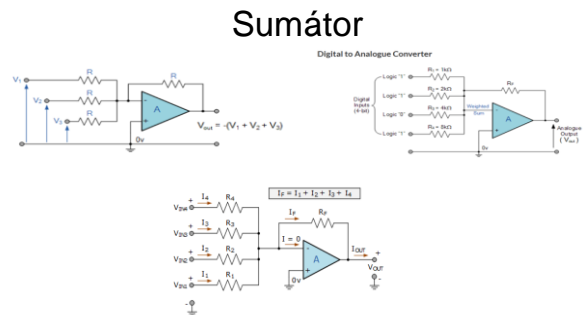
D/A prevodník



24

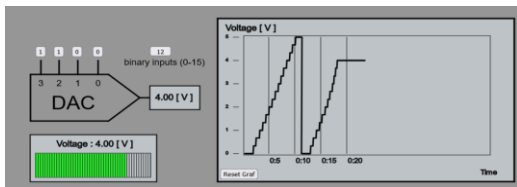


25



26

D/A prevodník



<https://senzor.robotika.sk/mmp/anim>

27

A/D prevodník I.

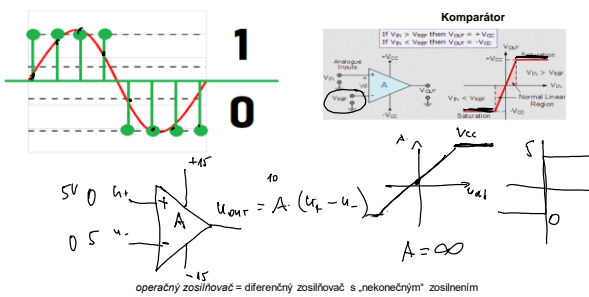


Electrical symbol [edit]



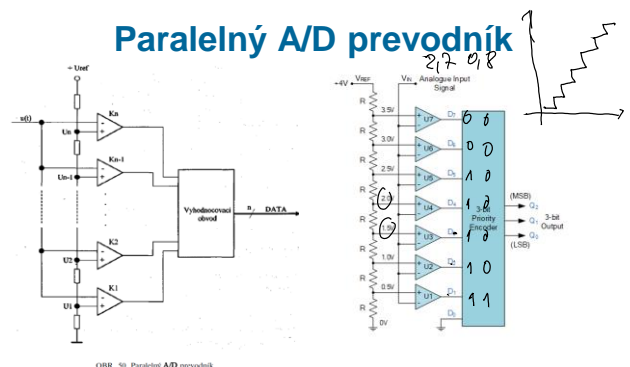
28

A/D prevodník



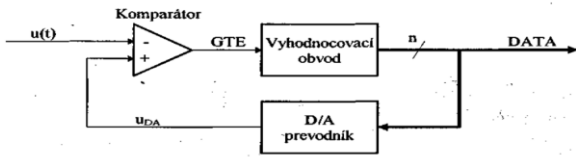
29

Paralelný A/D prevodník



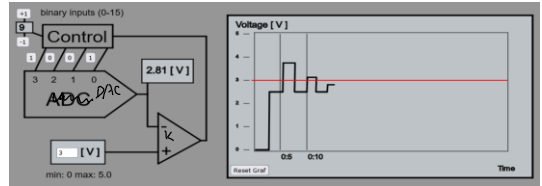
30

A/D prevodník



OBR. 49. A/D prevodník s postupným prevodom

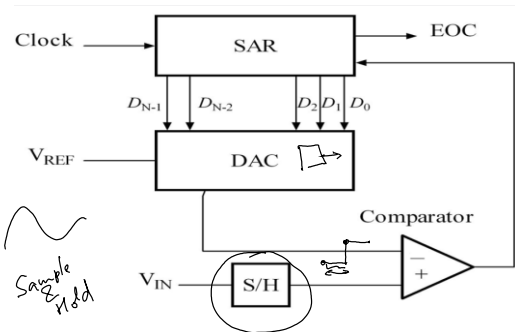
A/D prevodník



<https://senzor.robotika.sk/mmp/anim/sac.html>

31

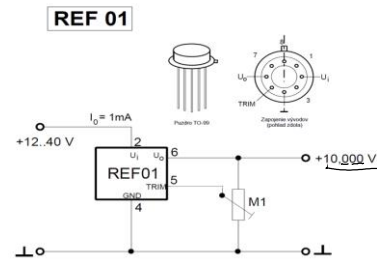
32



33

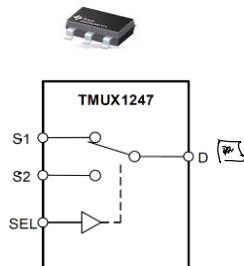
Referenčné napätie

2.1.2 Trojvorkový zdroj referenčného napätia REF-01



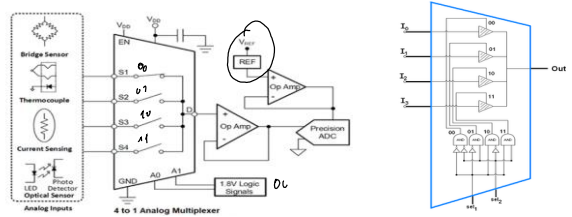
34

Multiplexer



35

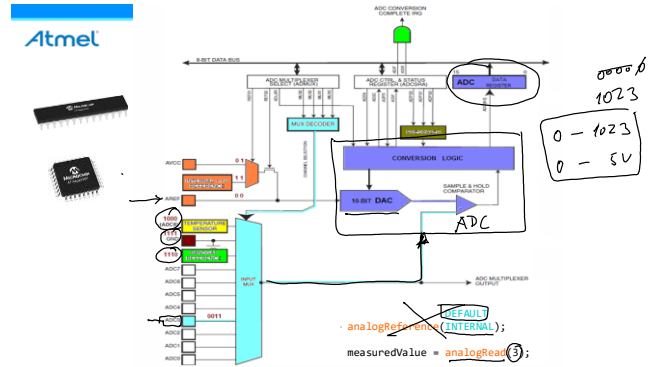
Multiplexer



36

Teraz už poznáme všetky základné bloky, ktoré sa nachádzajú v tom **ADC**, ktorý je implementovaný v mikroprocesore **ATmega328P**

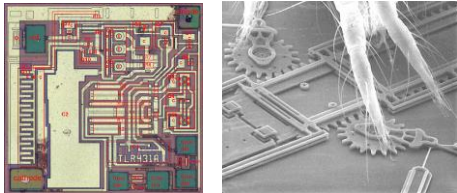
37



38

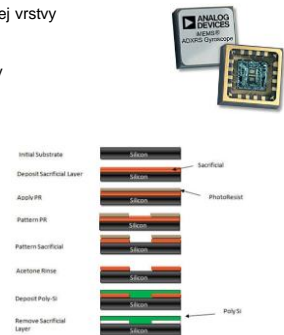
MEMS Micro-electro-mechanical systems

je označenie samotnej technológie ako aj produktov vyrobených technológiou podobnou výrobe integrovaných obvodov



39

- Nanosenie fotocitlivej krycej vrstvy
- Osvit
- Vyvolanie fotocitlivej vrstvy
- Omývanie
- Leptanie
- Čistenie
- Puzdrenie



40



Inteligencia

intelligent system, smart system



41



Inteligencia

intelligent system, smart system

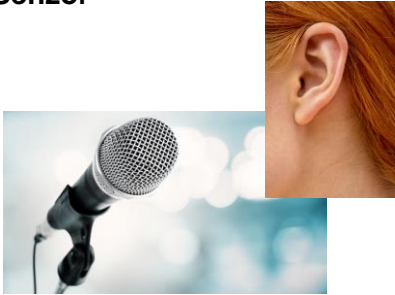
- schopnosť riešiť problémy za okolností sprevádzaných neurčitou.
- schopnosť vyťažiť dôležité informácie z daného množstva pozorovaní, ktoré nám zabezpečia prežitie

An intelligent system is a machine with an **embedded**, Internet-connected **computer** that has the capacity to gather and analyze data and **communicate** with other systems.

Requirements for an intelligent system include security, connectivity, the ability to adapt according to current data and the capacity for remote monitoring and management.

42

Senzor



43

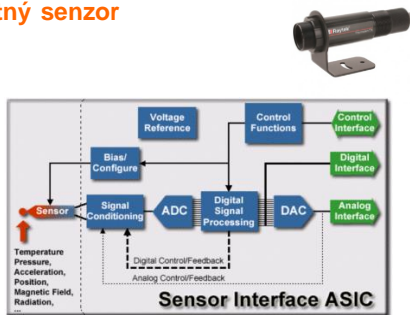
Senzor

LAT	<i>sentire</i> – vnímať, cítiť, hmatat', pociťovať
GB	Sensor, detector
DE	Sensor, (Messgrößen-)Aufnehmer, (Mess-)Fühler
FR	Capteur
PL	Czujnik
HU	Érzékelő
UA	Давач [davač]
RU	Датчик [datčik]
CZ	Senzor, čidlo, snímač

Zdroj informácií pre riadiaci systém (napr. mozog) v užšom slova zmysle technické zariadenie (prvok), ktoré meria určitú fyzikálnu alebo technickú veličinu a prevádza ju na signál, ktorý je možné prenášať a ďalej spracovávať v meracích a riadiacich systémoch. Najčastejšie ide o elektrický signál.

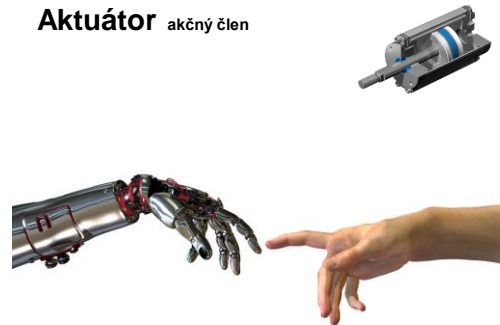
44

Inteligentný senzor



45

Aktuátor akčný člen



46

Aktuátor akčný člen

LAT	<i>actus</i> – hnanie, poháňanie, pohyb, činnosť
GB	Actuator
DE	Aktor, Antriebselement
FR	Actionneur
PL	Urządzenie wykonawcze
HU	Működtető
RU	Исполнительное устройство [ispolnitel'noje ustrojstvo]
CZ	Akčný člen, aktuátor

Je to časť (mechatronického) systému, ktorá premieňa informačnú časť procesu na technickú - napr. príkaz o zmene polohy prevedie aktuátor na mechanickú energiu, ktorou zariadenie vychýli požadovaným smerom.

Je vlastne opakom senzora (snímača), ktorý premieňa skutočnú fyzikálnu veličinu na informáciu.

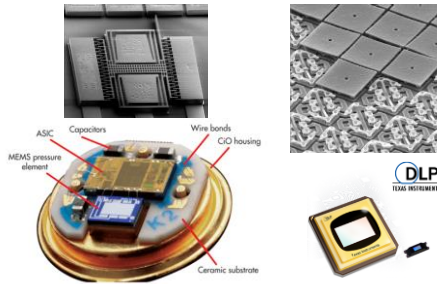
47

Inteligentný aktuátor



48

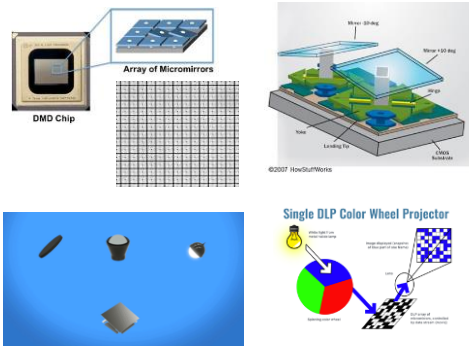
MEMS – inteligentný senzor a aktuátor



49



50



51

Senzor

- .Senzor
 - .Snímač
 - .Prevodník
 - .Merací prevodník, merací člen
- ```

 graph LR
 A[SEN] --> B[PREV]
 subgraph SNIMAC [SNÍMAČ]
 A
 B
 end
 B --> C[Processor]
 C --> D[Výst. jedn.]
 D --> E[indikácia]
 D --> F[registrácia]
 D --> G[regulácia]

```

52

**Senzory**

- Podľa výstupu
- .aktívne - U, I, f..
- .pasívne - zmena parametrov (R, L, C,...)

.Pozn.: v anglosaskom svete je pasívny snímač taký, ktorý nepotrebuje budenie, t.j. presne naopak.

53

**Senzory**

- Podľa nosiča informácie
- .elektrické
- .neelektrické (pneumatiký, mechanický, optický, magnetický...)

54

## Senzory

Podľa meranej veličiny:

- .mechanické - poloha, otáčky...
- .tepelné
- .elektrické - U, I, P, ..
- .magnetické - B, H,  $\Phi$
- .radiačné - svetlo (IR, UV),  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , kozmické
- ...
- .chemické - pH, analýza ..

55

## Senzor

ako kybernetický systém

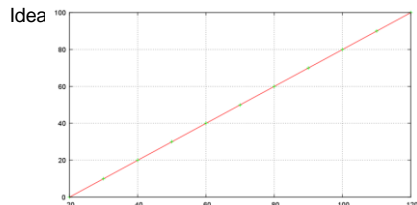
= čierna skrinka



56

## Vstupno-výstupná charakteristika

Idea



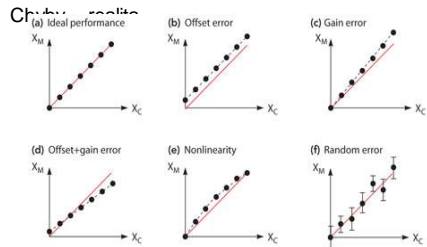
vstup: 20 – 120 kPa

výstup: 0 – 100 mV

57

## Vstupno-výstupná charakteristika

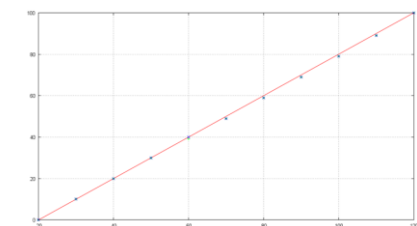
Chybné realite



58

## Chyba merania I.

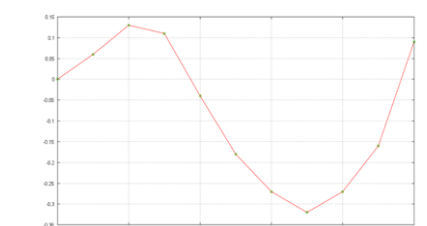
Measurement error



59

## Chyba merania II.

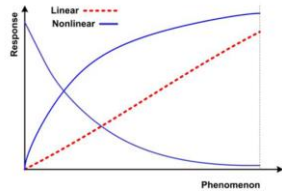
Measurement error



60

## Prevodová charakteristika

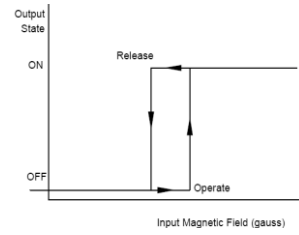
Transfer function



61

## Prevodová charakteristika

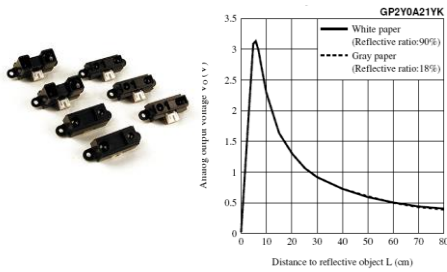
Transfer function



62

## Prevodová charakteristika

Transfer function



63