

Table of Contents

Vývojové etapy v technike.....	2
Základy kybernetiky.....	2
Kybernetických systémov.....	2
Kybernetických informácií.....	3
Kybernetických hier.....	3
Kybernetická teória algoritmov.....	3
Kybernetická teória riadenia.....	3
Metóda analógie.....	4
Metóda pokus a omyl.....	4
Metóda čiernej skrinky.....	4
Metóda modelovania.....	4
Riadenie.....	5
Prostriedky získavania informácií.....	7
Prenos informácií na diaľku.....	8
Druhy prenosových ciest:.....	9
Robotika.....	10
NC Stroje.....	15
Snímače.....	17
Kontaktné snímače.....	18
Kontaktné kapacitné snímače.....	18
Snímače tlaku.....	19
Prietokové snímače.....	20
Deformačné snímače.....	22
Bezdotykové(bezkontaktné) snímače.....	27
Zorný spektrálny pyrometer.....	27
Ultrazvukové snímače.....	28

Vývojové etapy v technike

1. Špecializácia
 - Vynachádzanie nástrojov, pričlenenie ich ku konkrétnej činnosti
2. Mechanizácia
 - náhrada manuálnej činnosti človeka strojom
 - najjednoduchší stroj: jednoduchá páka
 - neskôr koleso, z toho kladka
3. Automatizácia
 - náhrada riadiacej činnosti človeka strojom

Základy kybernetiky

- Kybernetika – veda o optimálnom riadení rôznych systémov(biologických, technických, ekonomických, ...)
- optimálne pre určité podmienky

Teórie kybernetiky:

- Kybernetických systémov
- Kybernetických informácii
- Kybernetických hier
- Kybernetických algoritmov
- Kybernetického riadenia

Metódy kybernetiky:

- Metóda analógie
- Metóda pokus a omyl
- Metóda čiernej skrinky
- Metóda blokových schém
- Metóda modelovania

Kybernetických systémov

- Vnútorne organizovaná množina vzájomne spojených prvkov
- a) Podľa funkcie
 - riadiaci, riadený
 - b) Podľa charakteristických priebehov procesov

- statický, dynamický
 - lineárny, nelineárny
- c) Podľa časového priebehu veličiny

Kybernetických informácií

- Výmena informácií medzi systémami
- najmenšia jednotka je bit
- väčšia je bajt – slovo

Kybernetických hier

- Skúma správanie systémov v komplikovaných situáciách, pripravuje systém na určitú situáciu

Kybernetická teória algoritmov

- Algoritmus
 - jednoznačný postup riešenia úlohy s konečným počtom krokov končiaci vždy výsledkom
 - vyznačuje sa:
 1. jednoznačnosťou
 2. hromadnosťou – môže riešiť mnoho úloh rovnakého typu
 3. presumptívnosť – po konečnom počte krokov nasleduje výsledok
 4. determinovanosť
 - zapisuje sa graficky a pomocou programov

Kybernetická teória riadenia

- Riadenie:
 - cieľavedomá činnosť
 - nadriadený(riadiaci) člen pôsobí na podriadený(riadený) člen
 - pôsobí za účelom dosiahnuť vytýčený cieľ

Metóda analógie

- Založená na určitej podobnosti

Metóda pokus a omyl

- Na začiatku sa zvolí náhodný postup
- Všetky výsledky sa zaznamenávajú
- Kladné výsledky určujú ďalší smer postupu

Metóda čiernej skrinky

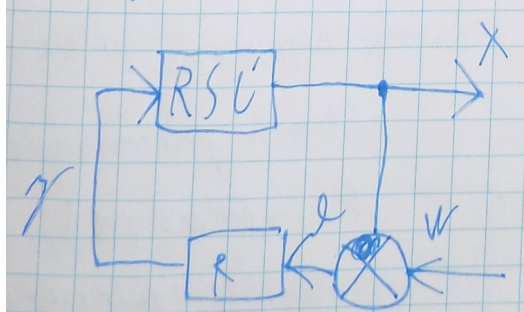
- Nie je dôležitá štruktúra, ale vstupy a výstupy
- Čiernou skrinkou je každé zariadenie, ktorého štruktúra(konštrukcia) nás nezaujíma, ale zaujímajú nás len vstupy a výstupy

Metóda modelovania

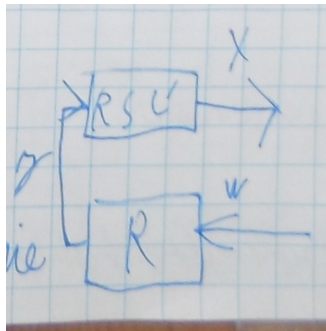
- Model:
 - zväčšenina alebo zmenšenina origináli
 - slúži na študovanie originálu
 - Rozdelenie:
 - fyzické
 - grafické
 - matematicko-fyzikálne
 - správania
 - štruktúry

Riadenie

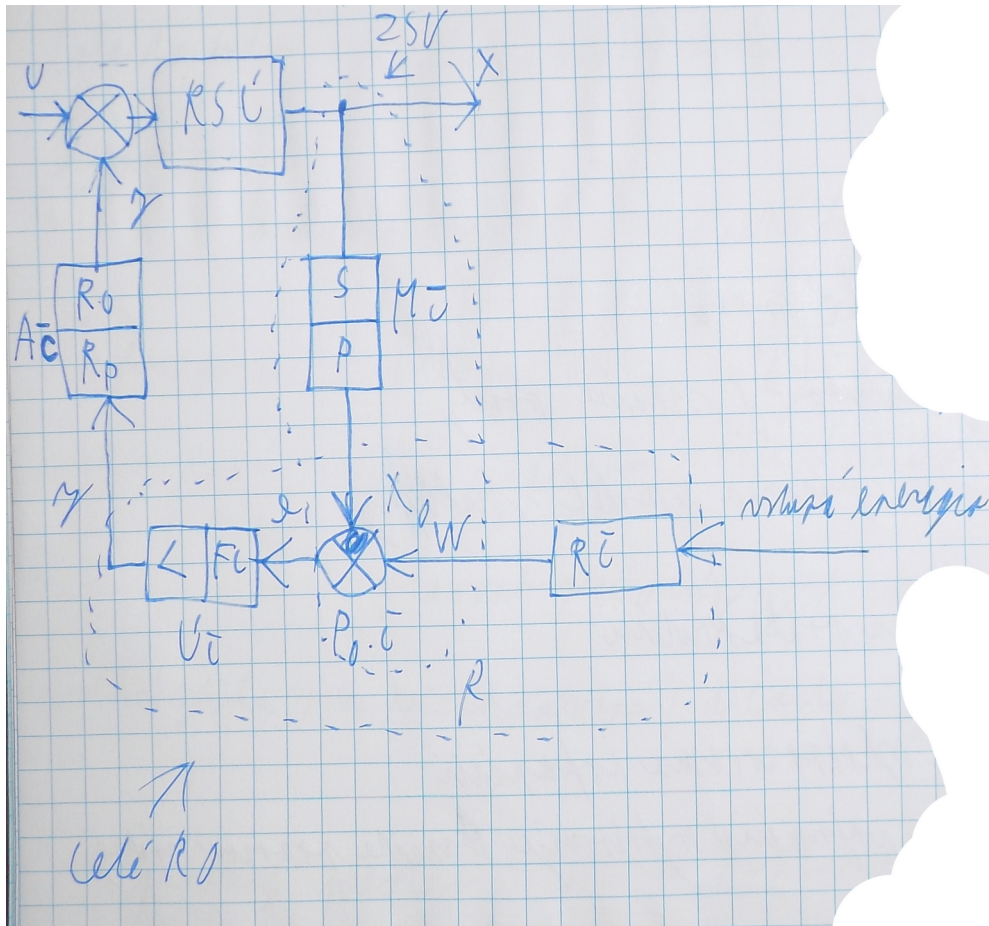
- klasifikuje sa podľa kritérii:
- ak sa informácia vyhodnocuje:
 - okamžite pomocou spätnej väzby -> regulácia



- bez okamžitej spätnej väzby -> ovládanie



- RSÚ:



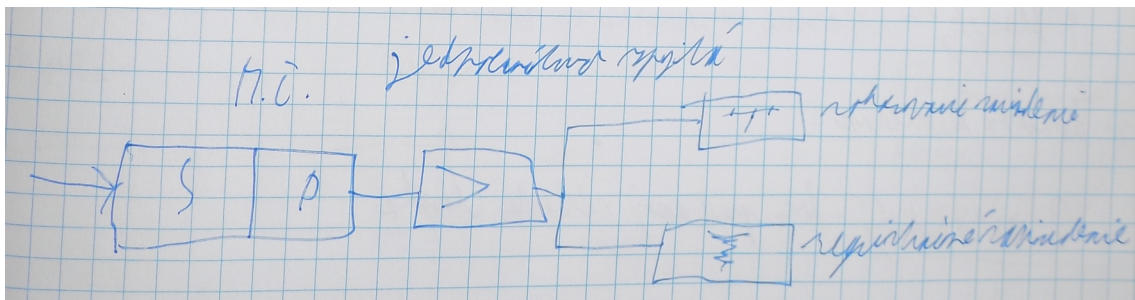
- RSÚ – regulovaná sústava
- R – regulátor
- X – výstupná, regulovaná veličina
- W – požadovaná hodnota, riadiaca veličina
- ρ – regulačná odchýlka
- Y – vstupná veličina, akčná, vykonáva zásah
- sv – spätná väzba
- ZRS – základná regulačná schéma
- M.Č – merací člen, meria okamžitú hodnotu meranej veličiny(x)
- S – snímač, sníma okamžitú hodnotu meranej veličiny
- P – prevodník, mení jednu fyzikálnu veličinu na druhú
- R.Č. – riadiaci člen, slúži na nastavenie požadovanej hodnoty(W)
- Po.Č - porovnávací člen, porovná okamžitú hodnotu regulovanej veličiny(x_0) s požadovanou hodnotou(W), výstup je odchýlka (e), vyfarbená časť je to kde vstupuje X_0 , $e = W - X_0$
- Ú.Č. – ústredný člen, vo F.Č. sa prepočíta odchýlka(e)
- < - zosilňovač
- R – regulátor, skladá sa z ústredného, porovnávacieho a vstupného člena, vykonáva postupnosť zásahov do regulovanej sústavy na základe spätoväzobnej informácie pri zabezpečení kvality a stability regulačného obvodu
- A.č. – akčný člen, zosilnená upravená odchýlka vstupuje do akčného člena(A.č.), ktorý pomocou regulačného pohonu(R_p)[motor] prestaví regulačný orgán(R_o)[ventil]
- U – poruchy okolia sústredené v 1 mieste, vstúpia do sčítacieho člena

Prostriedky získavania informácií

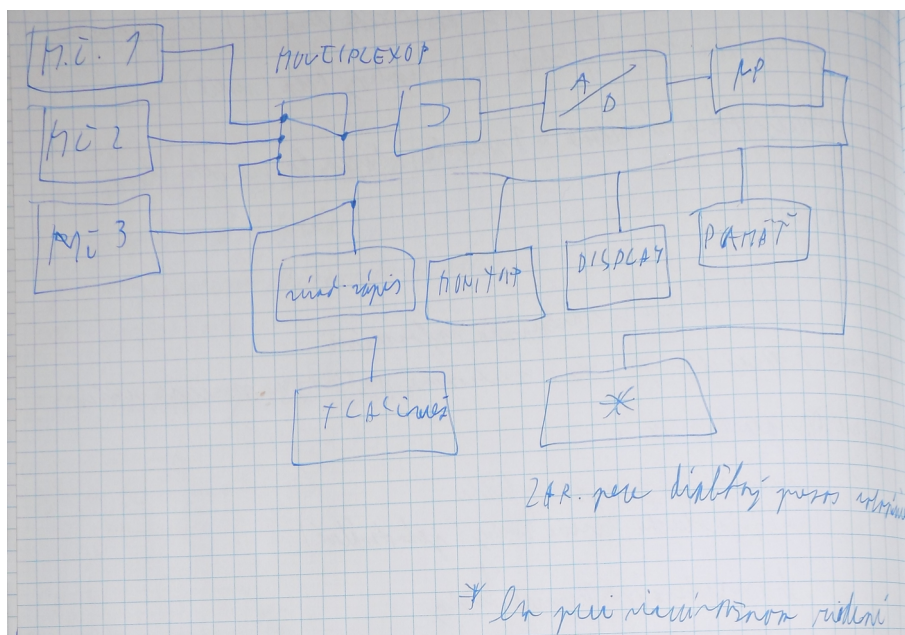
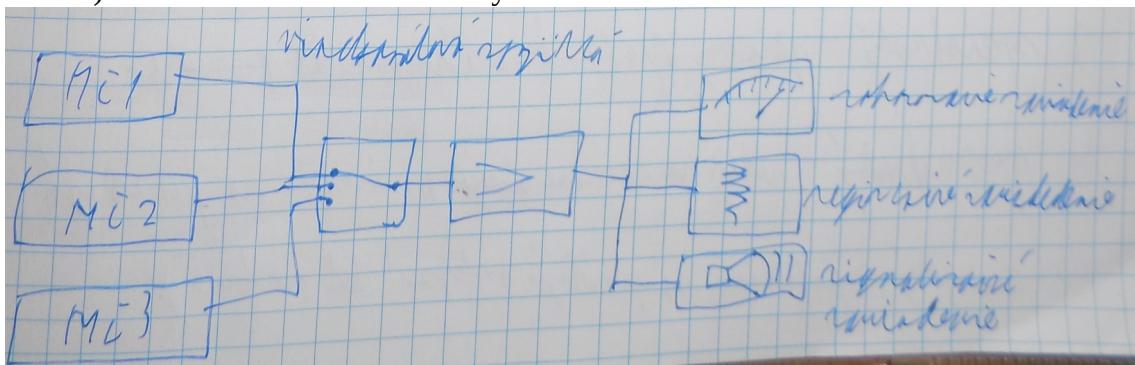
- Informácie o meranom procese získame pomocou meracích sústav
- Delenie meracích sústav:

1. podľa počtu meraných veličín:

a) jednakanálové meracie sústavy(jednoduché)



b) viackanálové meracie sústavy

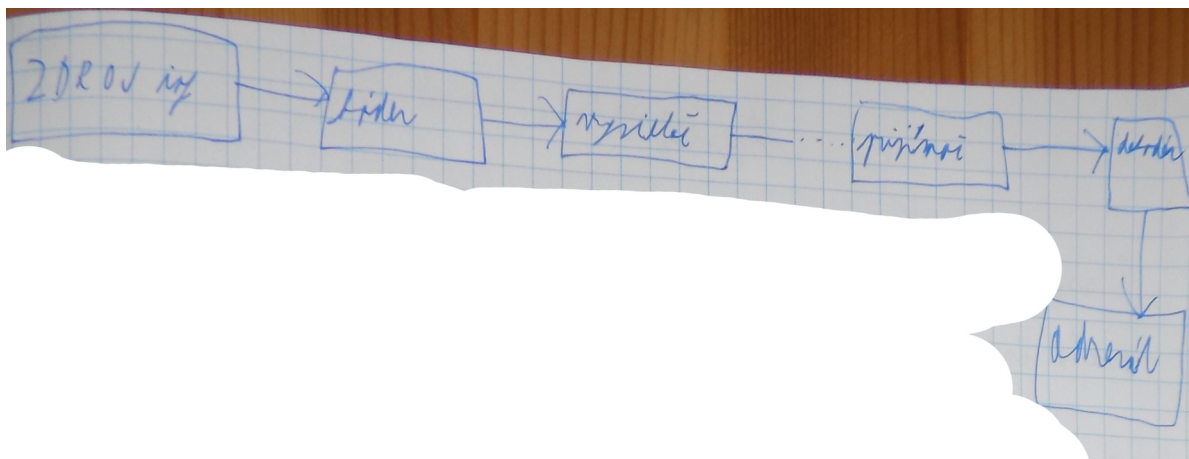


2. podľa časovej spojitosti signálu

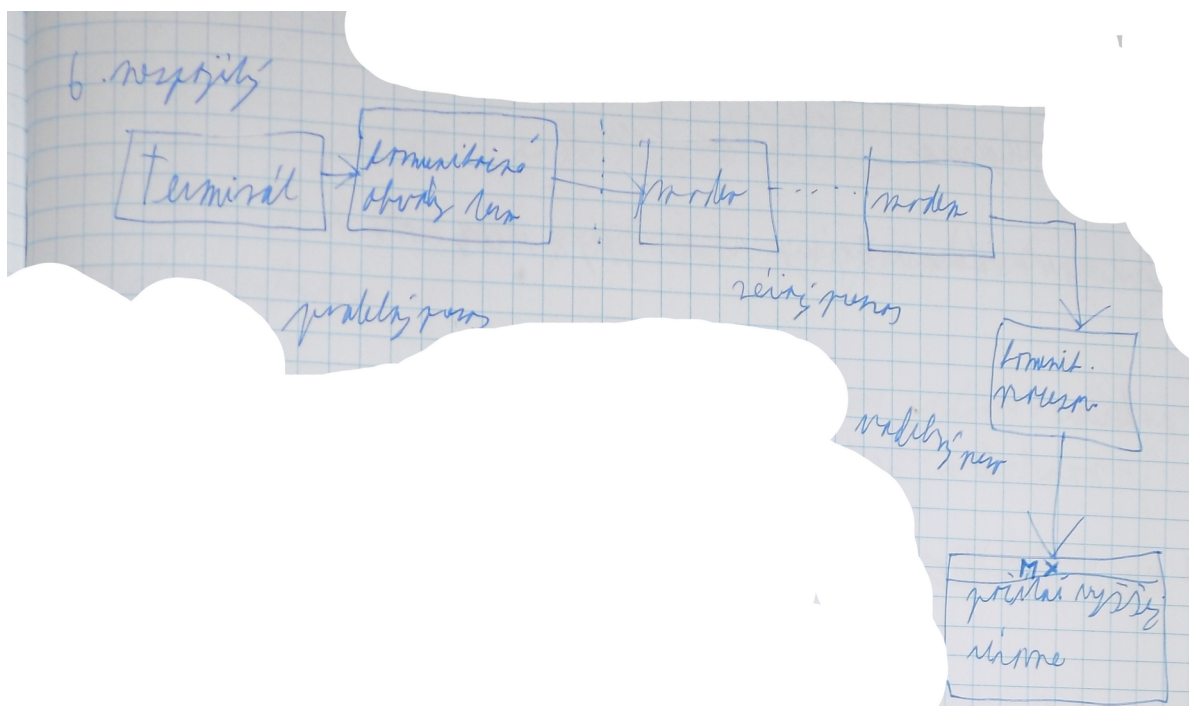
- spojité meracie sústavy
- nespojité meracie sústavy

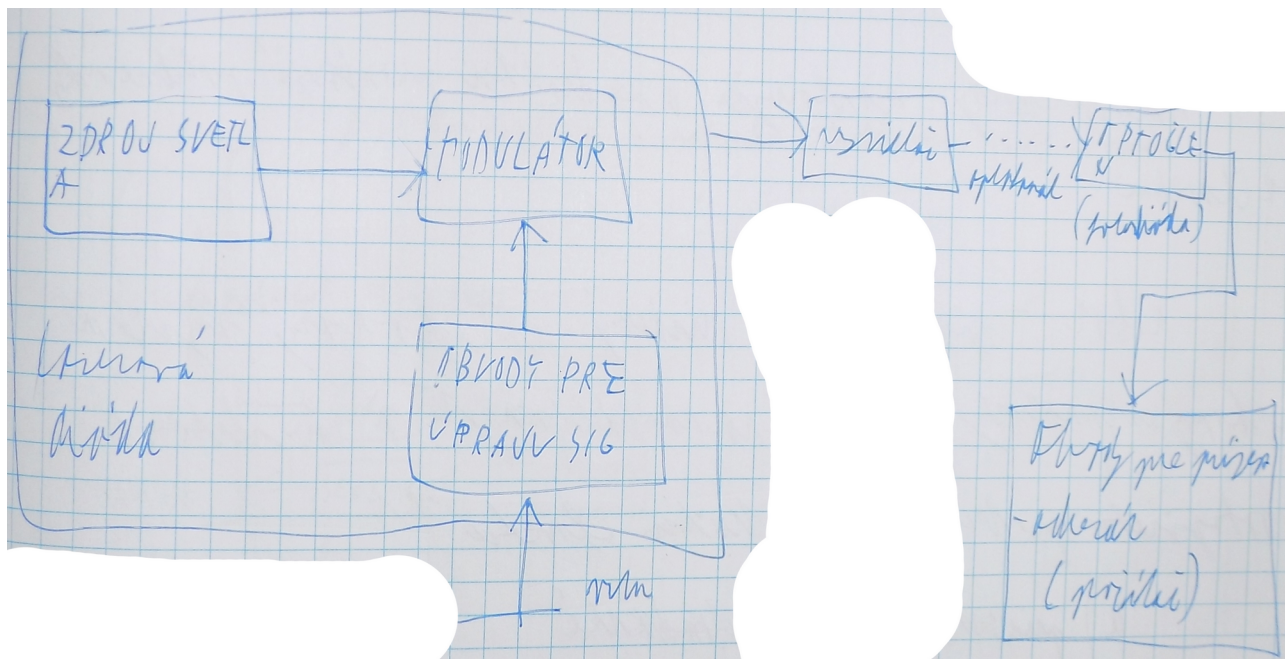
Prenos informácií na diaľku

- Môže byť:
 1. Klasický – informácia sa zaznamená na pamäťové médium a na miesto určenia je doručená kuriérom
 2. Automatický – bez priamej účasti človeka
 3. Spriahnutý – priamy prenos bez záznamu do pamäte
 4. Nespriahnutý – údaje sa zaznamenávajú a súčasne sa prenášajú
 5. Spojitý – informácia sa prenáša bit po bite



6. Nespojitý – informácia sa prenáša po viacerých bitoch zároveň?





Druhy prenosových ciest:

1. Káblový prenos:

- metalické káble
- optické káble

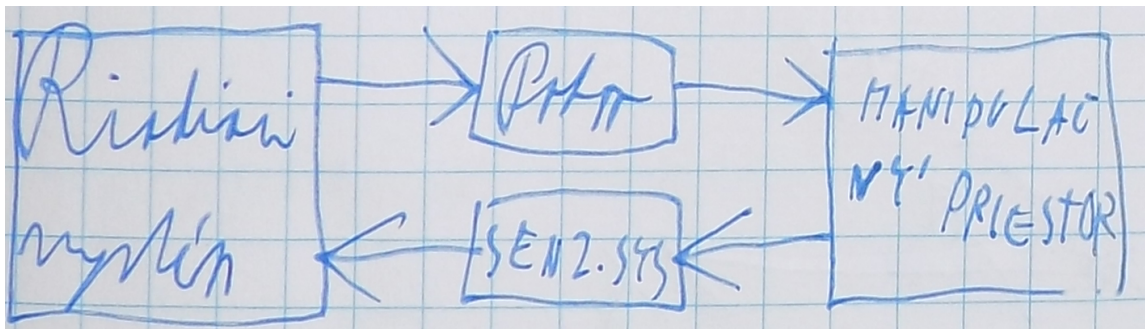
2. Bezkábový prenos:

- satelit
- WiFi
- Bluetooth
- IrDa
- NFC

3. Potrubný

Robotika

- 1. zmienka – Karel Čapek – R.U.R.
- umelá inteligencia – 1950 Alan Turing
- teória robotov skúma a popisuje rôzne javy z oblasti robotov
- Rozdelenie:
 - manipulátor:
 - jednoduchší ako robot, slúži na manipuláciu s predmetmi a má jednoduchší riadiaci systém
 - teleoperátor:
 - zosilňuje a na diaľku prenáša potrebné pohyby od človeka
 - robot
 - počítačom riadený integrovaný systém schopný automaticky vykonávať rôznorodú činnosť v závislosti od vonkajšieho prostredia a inštrukcii človeka
 - a) priemyselné automatické
 - 1. majú manipulačnú schopnosť
 - 2. automatická činnosť
 - 3. univerzálnosť
 - 4. ľahká zmena programu
 - 5. spätná väzba
 - 6. priestorová sústredenosť
 - b) kognitívne
 - 1. schopnejšie(inteligentnejšie)
 - 2. vnímajú a rozpoznávajú prostredie
 - 3. vytvárajú a priebežne prispôsobujú vnútorný model prostredia
 - 4. na základe bodu 2. a 3. sa samy rozhodnú o ďalšej činnosti
 - 5. ovplyvňujú prostredie, manipulujú s predmetmi, pohybujú sa v prostredí
 - c) humanoidné
 - 1. nahradia človeka pri nejakej činnosti
- dá sa nakresliť 4 časťami

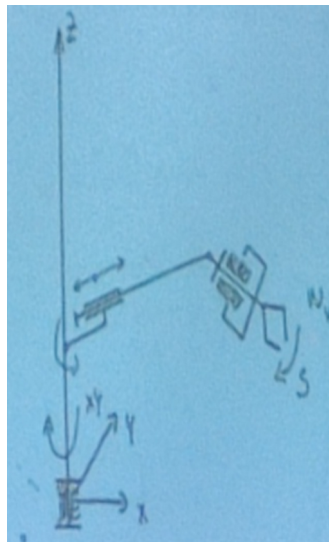


■ Základné časti:

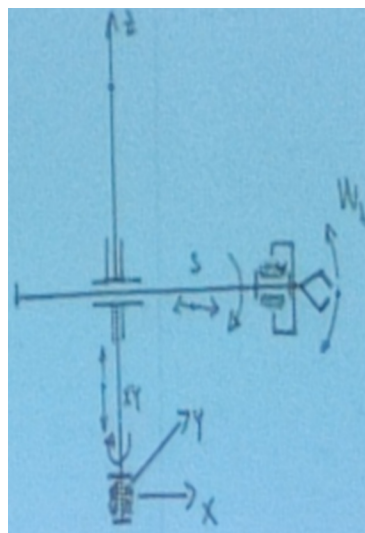
a) Manipulačný mechanizmus

1. stojan s ramenom
2. ruka
3. chápadlo(technická hlavica), napríklad kliešťová, elektromagnetická, prísavková

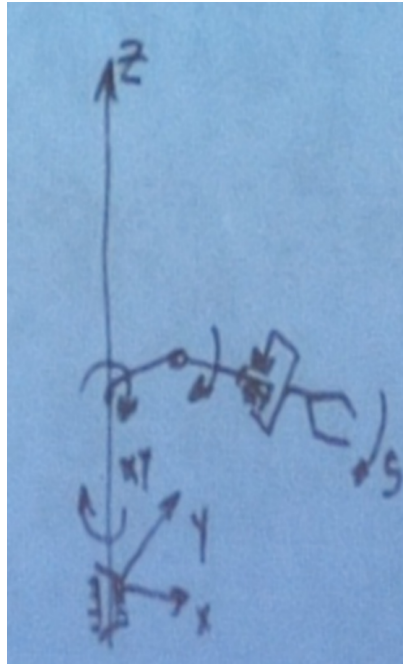
Unimate:



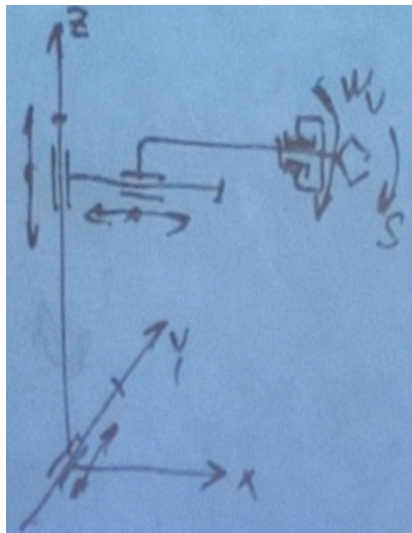
Versatran:



ASEA:



IBM:



b) Pohonný systém

1. mechanické pohony
2. pneumatické pohony
3. hydraulické pohony
4. elektrické pohony:
 - krokové
 - rovnomerné servopohony
 - striedavé otočné servo motory

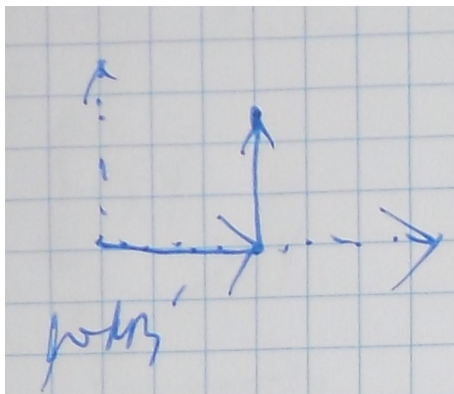
c) senzorový systém

1. dotykové senzory

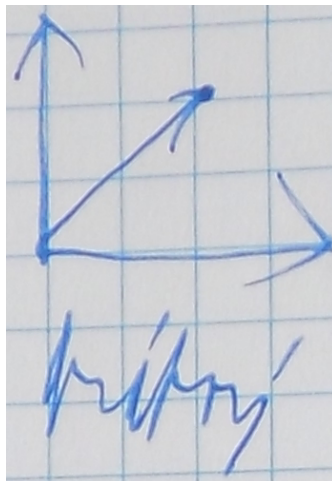
2. bezdotykové senzory – identifikácia predmetu v priestore (ultrazvuk, laser, optoprvok)
3. silové a momentné – preťaženie robota
4. robovízne – slúžia na určovanie polohy robota
5. snímanie teploty

d) riadiaci systém

1. koordinovaná činnosť robota
2. zabezpečujú testovanie jednotlivých častí robota (ochrana voči havárii)
3. tvorený:
 - mikroprocesorom
 - počítačom
 - mikropočítačom
4. riadenie (pohyb)
 - bodové – dráha robota z bodu do bodu, lomená kategória



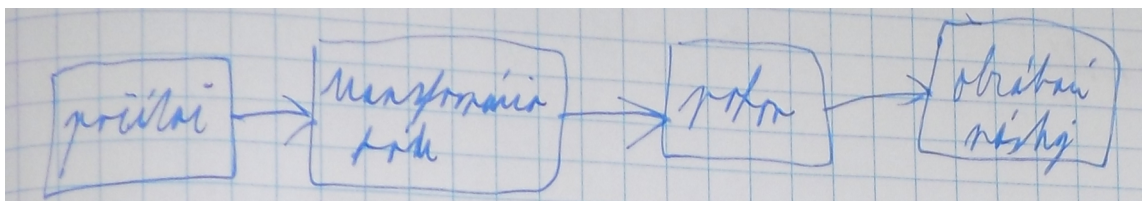
- dráhové – programuje sa súčasne vo všetkých smeroch, výsledok je plynulý pohyb



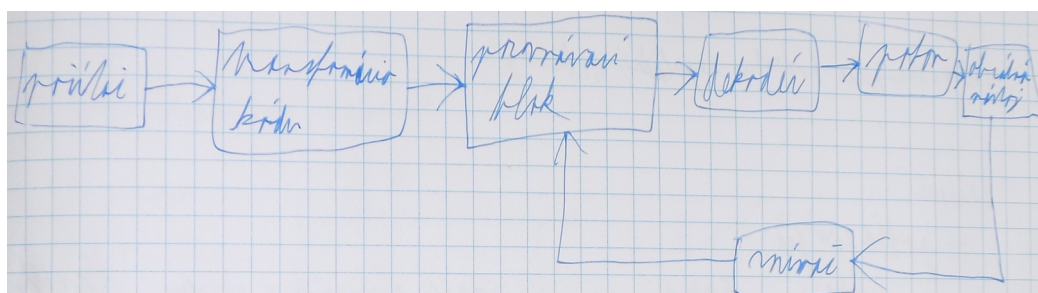
- Postup:
 - Naprogramovať manipulačný cyklus robota – postupnosť krokov, ktoré bude robot(riadiaci systém) vykonávať
 - Optimalizovať manipulačný cyklus(dráha, čas)
 - Zaviesť program
 - Odladiť program po syntaktickej a logickej stránke
- Manipulačný cyklus – programujeme:
 - Polohu pohybovej osi robota – odkiaľ kam sa má dostať
 - poloha osi:
 - Odhadom
 - Výpočtom
 - Predvádzaním?
 - Programuje sa rýchlosť pohybu(len na robotoch kde sa to dá)
 - Zrýchlenie pohybu v danom smere
 - naprogramujeme čas za ktorý robot dosiahne určitú rýchlosť
 - Programujeme časové oneskorenie
 - Programátor stanoví časový interval, počas ktorého robot nič nevykonáva
 - Čaká na ukončenie inej technologickej operácie
 - Programovanie vonkajších udalostí
 - Programujeme ovládanie iných zariadení pomocou riadiaceho systému robota
 - Určíme sled jednotlivých úkonov

NC Stroje

- Počítačom riadené stroje
- Používajú sa pri automatizovaných prevádzkach
- Nižšia cena oproti robotom
- Nižšie náklady na kvalifikáciu pracovníkov zabezpečujúcich údržbu a obsluhu
- Pružné, možno ich rýchlo prispôbiť zmeneným potrebám
- Napr:
 - Frézka
 - Vŕtačka
 - Sústruh
- Vývoj:
 - Začal v roku 1954
 - Generácie:
 1. elektrónka, relé
 2. polovodič
 3. integrovaný obvod
 4. mikrokontrolér (MCU)
- 2. Štruktúra:
 1. Obrábací mechanizmus
 2. Riadiaci systém s pamäťovými obvodmi
 3. Ovládací panel
- 3. Typy riadenia:
 1. OFF-LINE(otvorené)



2. ON-LINE



[illegible]

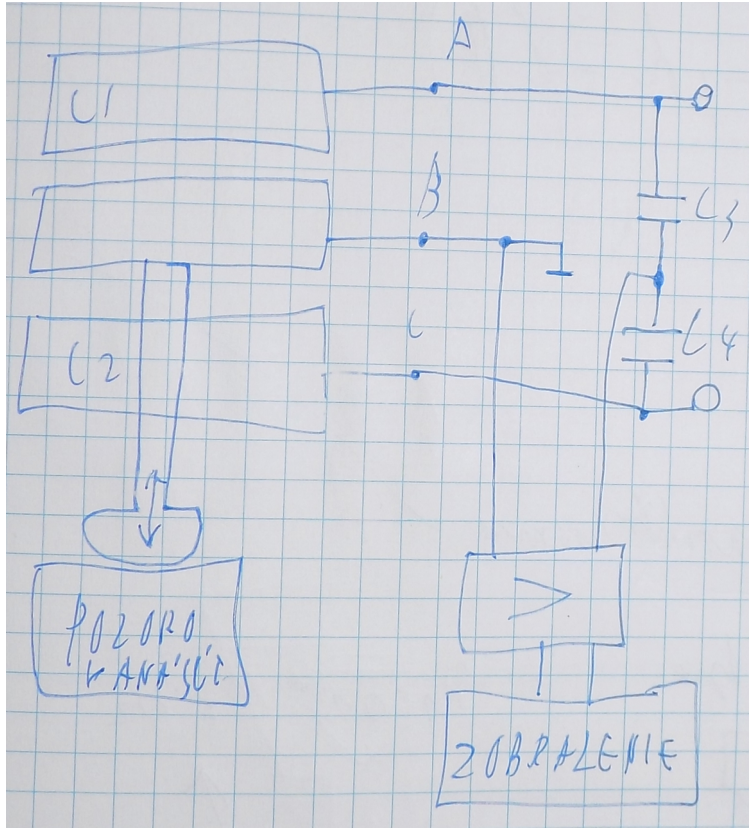
- Contour
- Pohyb nástroja je definovaný dráhou, ktorou kopíruje napr. obrys obrábanej súčiastky
- Frézka

Snímače

- Delenie
 - Podľa energie:
 - Aktívne
 - energiu na svoju činnosť získavajú z obvodu
 - termočlánok
 - Pasívne
 - energiu potrebujú dodať
 - termistor
 - Podľa snímanej veličiny
 - snímač teploty
 - snímač rýchlosti
 - snímač tlaku
 - snímač pružnosti
 - snímač svietivosti
 - snímač vlhkosti
 - snímač ...
 - Podľa spôsobu snímania
 - Kontaktné
 - Bezkontaktné

Kontaktné snímače

Kontaktné kapacitné snímače



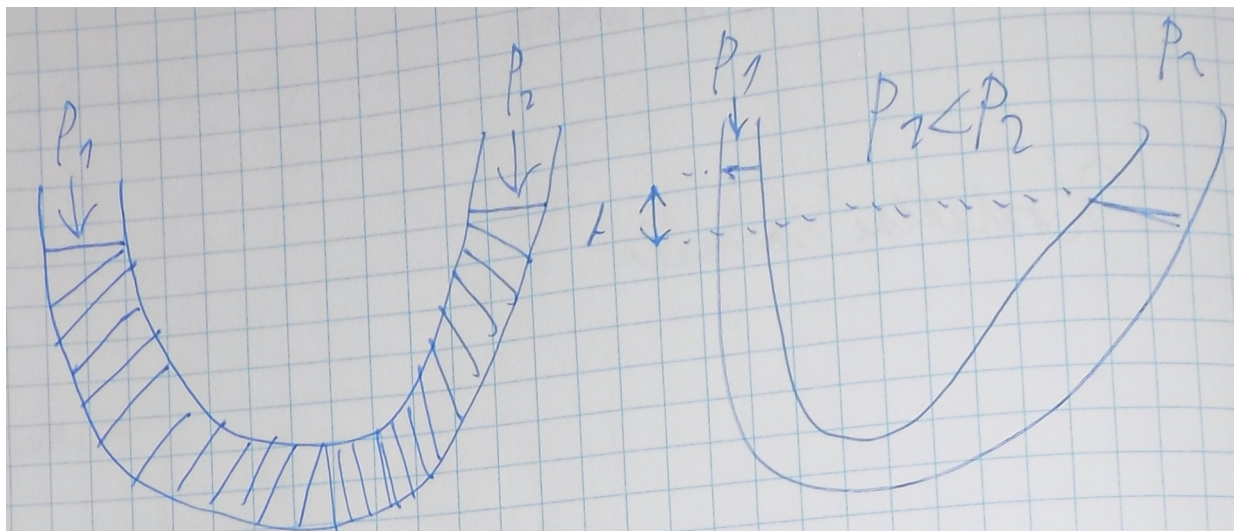
$$C_1 * C_4 = C_2 * C_3$$

$$C_1 = \epsilon_r * \epsilon_0 * ((S)/(d - \Delta d))$$

- Pozorovaná súčiastka je veľká, alebo malá
- Stredná plošina sa hýbe
- Svieti buď 1. alebo 2. LEDka(či je veľká alebo malá)

Snímače tlaku

- U manometer

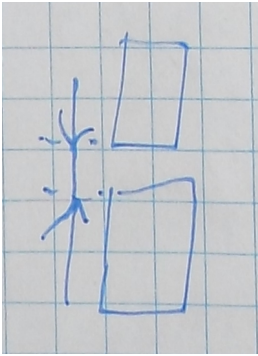


- ΔP
- $P = \rho * g \rightarrow h = P/(\rho * g) \rightarrow h=f(P)$

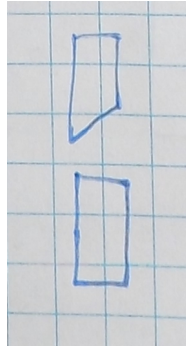
Prietokové snímače

- Prekážka v potrubí o známom priemere

- Clona



- Dýza



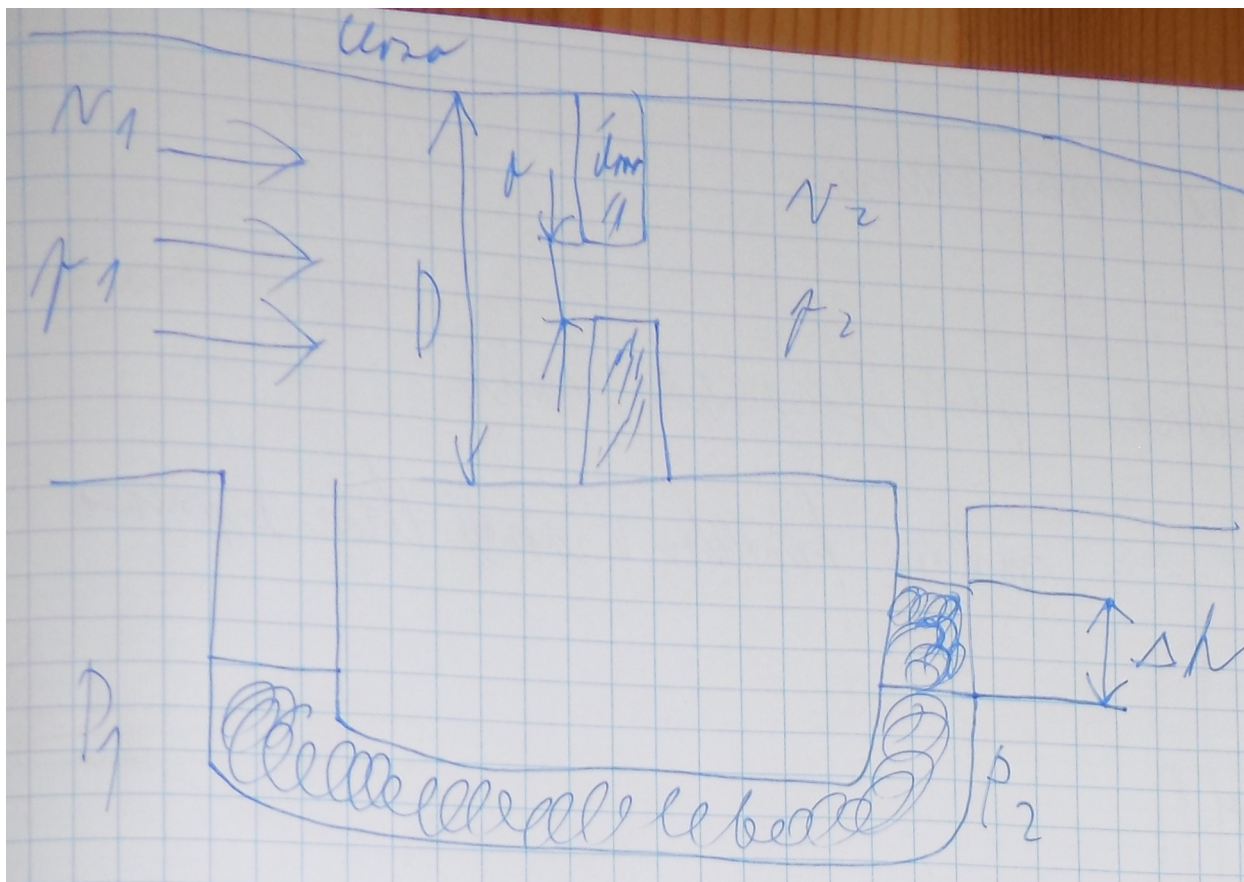
- Rovnica spojitosti

- $v_1 \cdot s_1 = v_2 \cdot s_2$

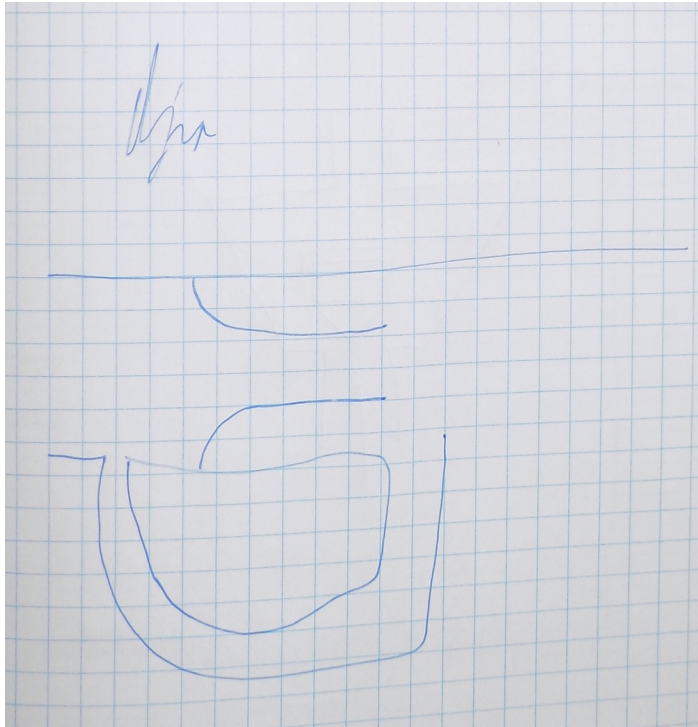
- Bernoulliho rovnica:

- $V_1^2/(2 \cdot g) + (P_1/(\rho \cdot g)) = V_2^2/(2 \cdot g) + p^2/\rho \cdot g$

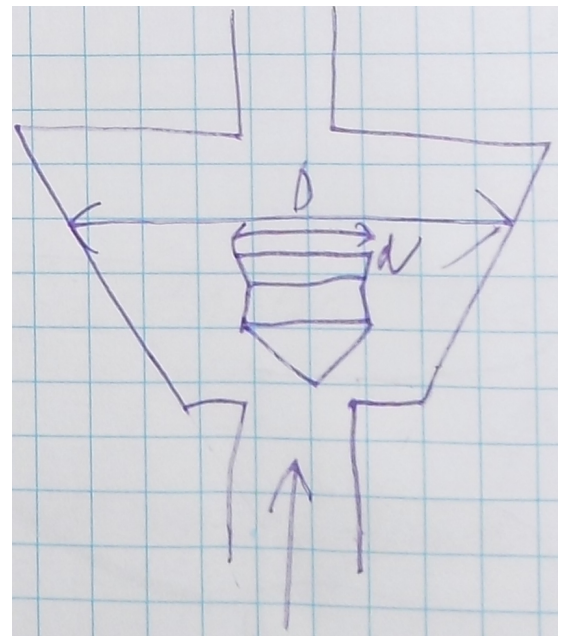
- Clona



- Dýza

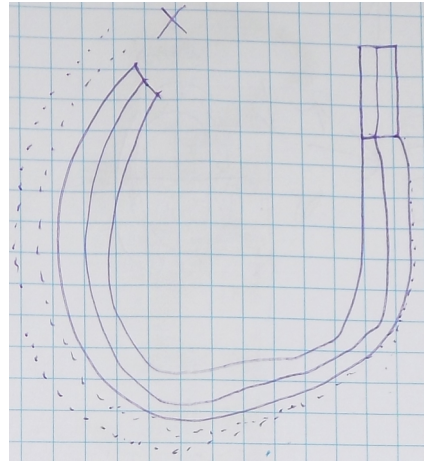
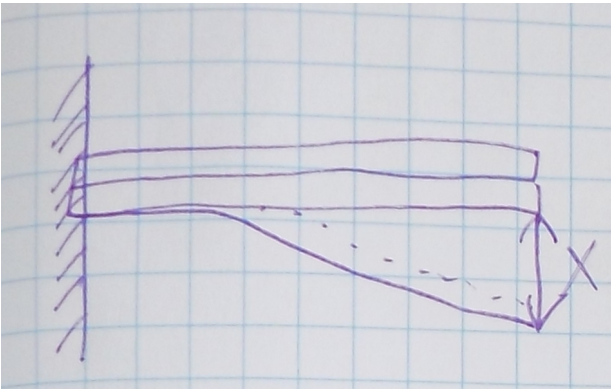


- Ďalšie typy prietokových snímačov
 - Prandtova trubica
 - Platí Bernoulliho rovnica
 - sústava kanálikov so známou dĺžkou a priemerom
 - Venturiho trubica
 - Rotameter
 - Počet otočení vrtuľky určuje prietok kvapaliny
 - Otočenia sa prepočítavajú na objem, ktorý pretiekol
 - Je to na základe rozdielu priemerov
 - $n = (\pi/4) * (D^2 - d^2)$
 - $Q * v = \text{objem kvapaliny}$
 - $Q * v = k * (D - d)$
 - $(D - d) = \text{prietok}$

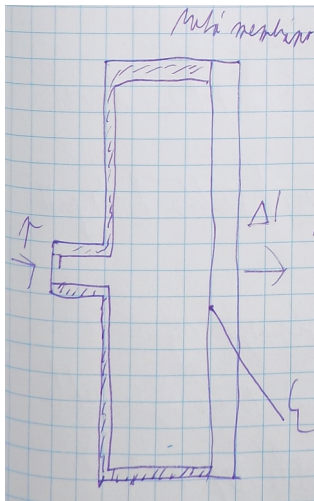


Deformačné snímače

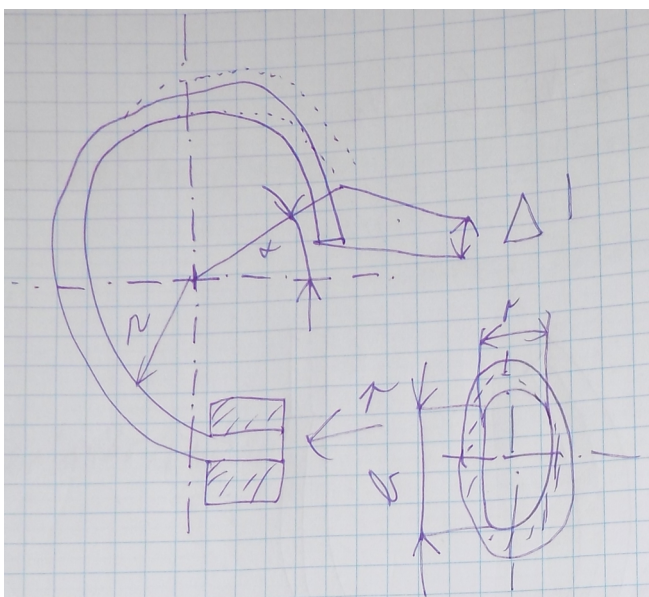
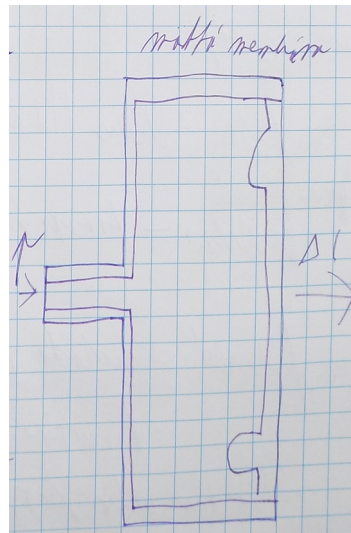
- Snímače teploty – bimetál Fe – Ni, Cu – Ni



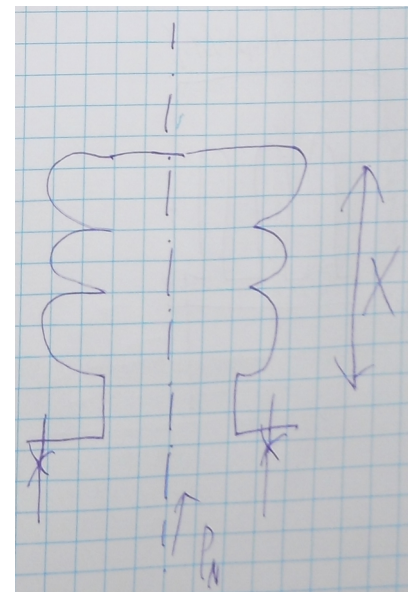
- Tlakové snímače
 - Tvrdá membrána



- Mäkká membrána

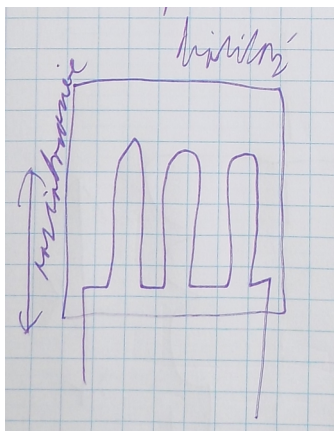


- Vlnovec

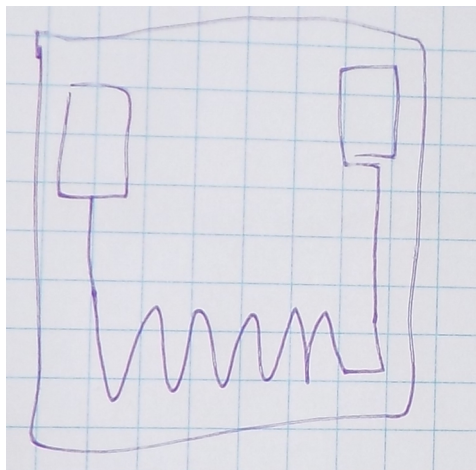


■

- Odporové deformačné snímače
 - Tenzometre
 - Snímajú deformáciu na základe zmeny odporu
 - Typy:
 - Kovové
 - Zliatina Karma (Ni Cr Fe Al)
 - Drôtikové
 - Zliatina Konštantán
 - Mrúbka 2 – 4 μm

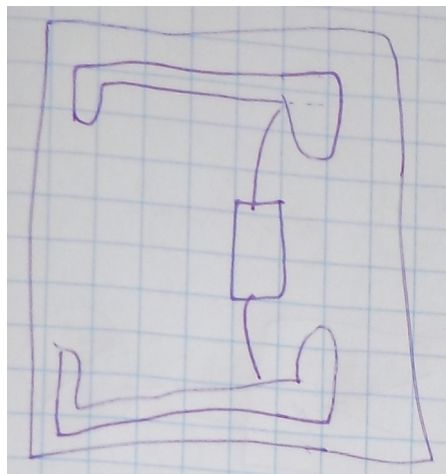


- Fóliové
 - Metóda plošných spojov

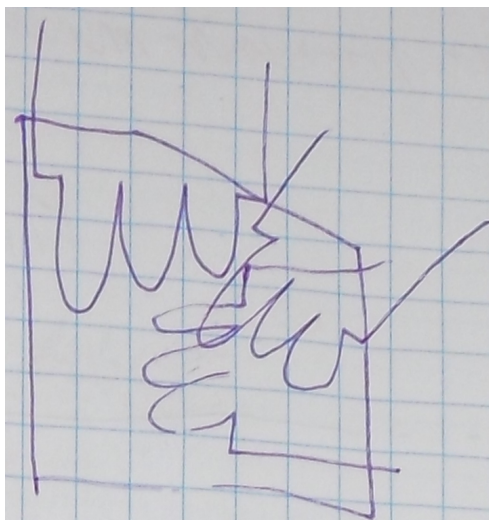


- Polovodičové
 - kremíkové
 - v tvare tyčiniek
 - 50 krát citlivejšie
 - teplotne závislé

- len pre laboratórne a kontrolné merania



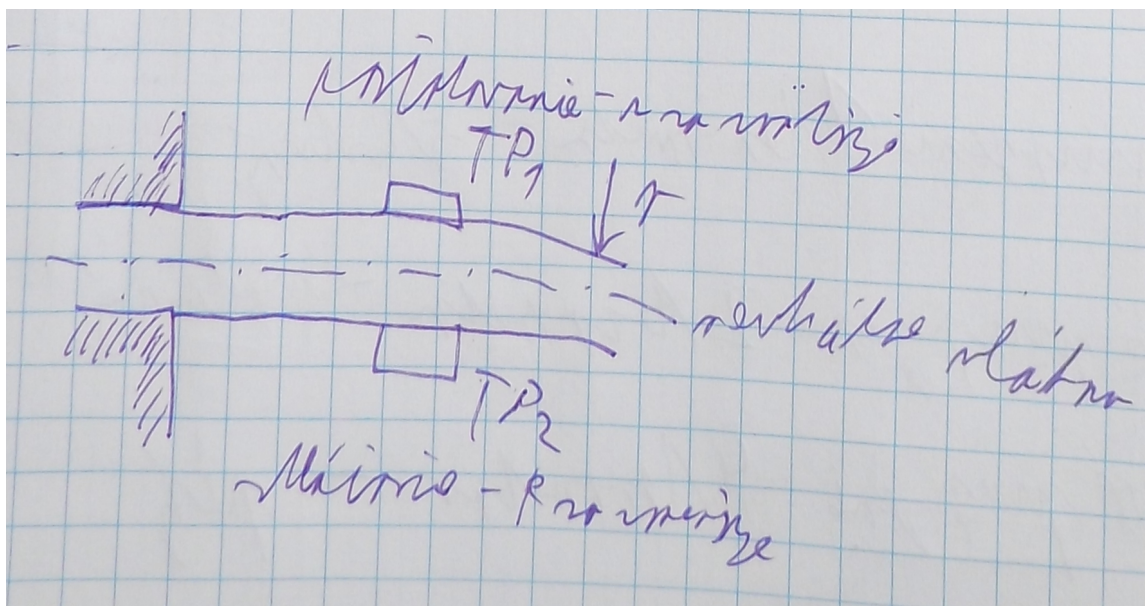
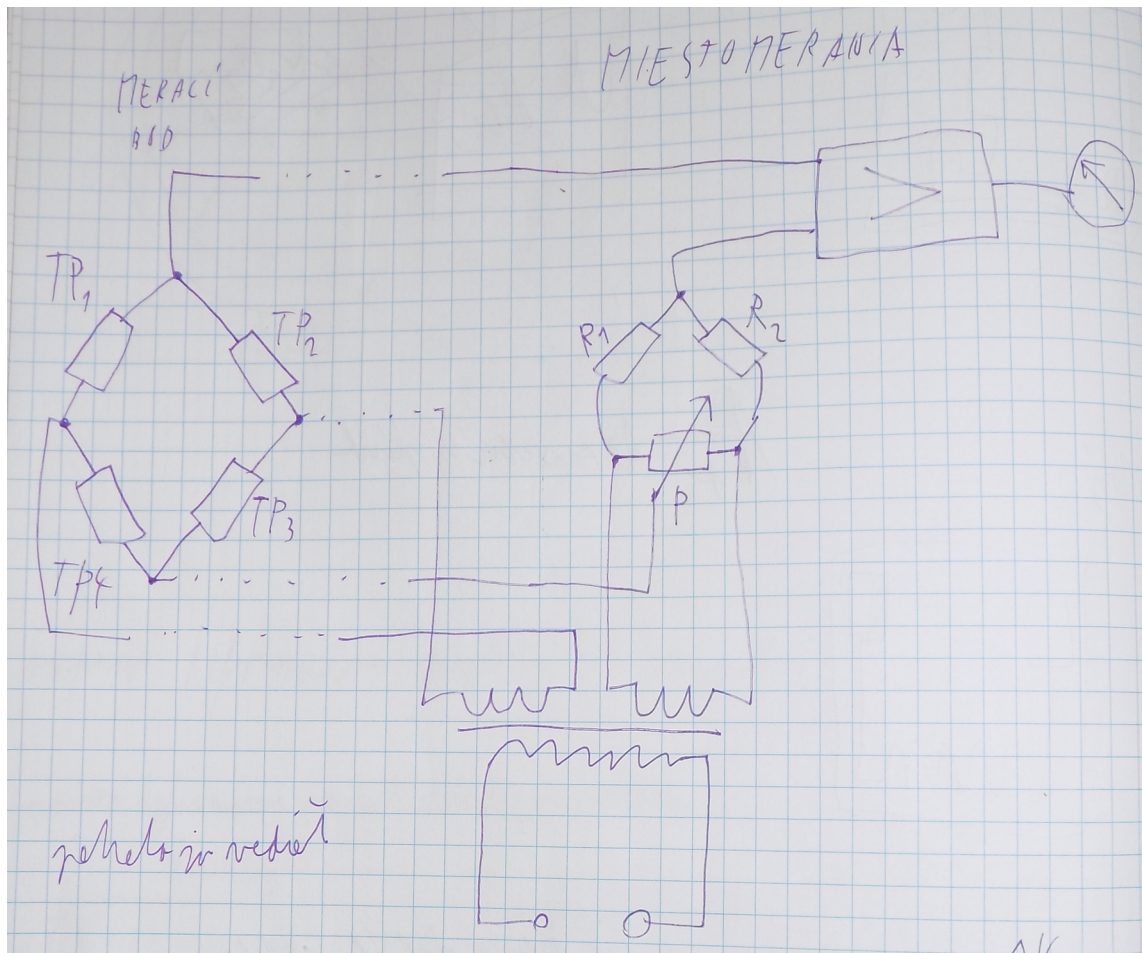
- t_p – tenzometrický prvok
- Ružice:

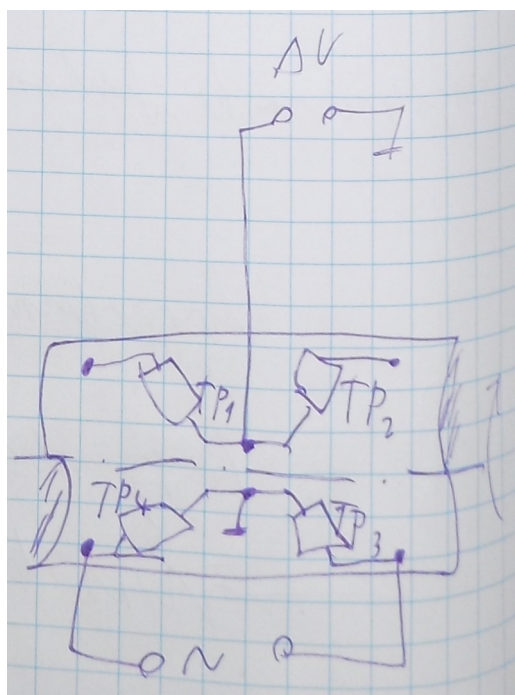


•

- Zapájajú sa do štvrt'mostíka, polmostíka a úplného mostíka:
 - 3 vodiče 1 tenzometer – štvrt'mostík
 - 3 vodiče 2 tenzometre – polmostík
 - 4 vodiče 4 tenzometre – plný mostík

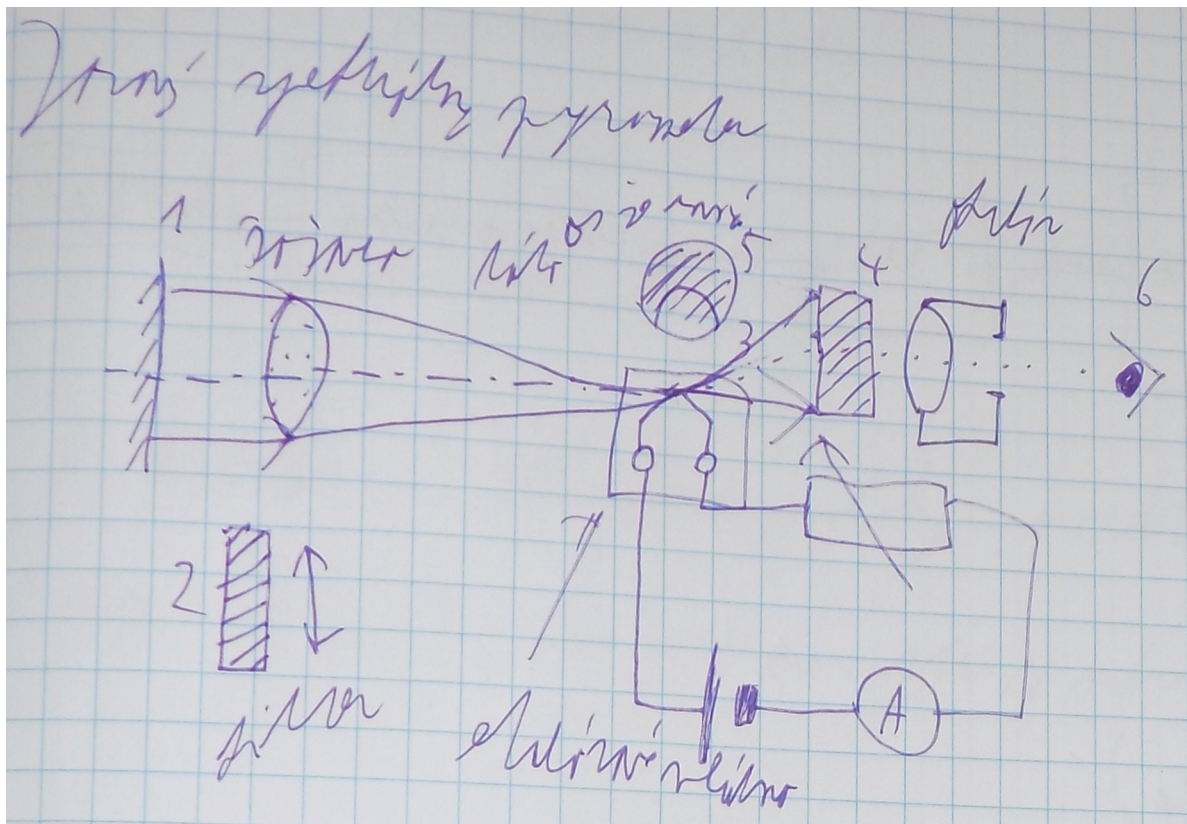
- Meranie na vzdialenom mieste pomocou tenzometrických snímačov
 - pomocou pomocného mostíka



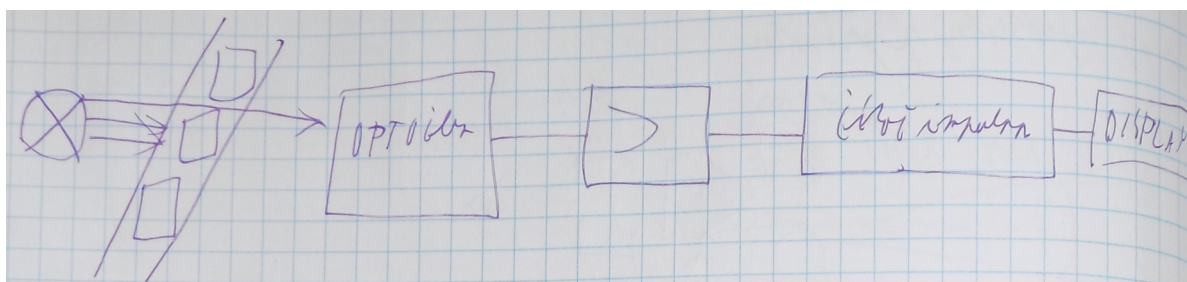


Bezdotykové(bezkontaktné) snímače

Zorný spektrálny pyrometer



1. Teplotu meriame na meranom mieste
 2. Optický filter
 3. Žhavené etalónové vlákno žiarovky
 4. Optický filter
 5. Okulár s otočným prvkom(nastaviteľným kolieskom), slúži na nastavenie teploty
 6. Oko
- Ďalšie zariadenia snímajúce teplo
 - termokamera
 - termovízia
 - fotoelektrické snímače
 - výtahové dvere (optická závera)



Ultrazvukové snímače

- Zariadenia, ktoré merajú alebo detegujú prítomnosť objektov
- Robia to pomocou vysielania a prijímania ultrazvukových vln
 - Snímač vyšle krátky ultrazvukový impulz
 - Impulz narazí na prekážku a časť z energie sa odrazí k prijímaču
 - Prijímač vypočíta vzdialenosť na základe známej rýchlosti zvuku v tomto prostredí
- Deteguje objekty a meria vzdialenosť bezkontaktné
- Deteguje ich bez ohľadu na farbu, tvar, priehľadnosť, povrchové vlastnosti(lesklosť)
- Meranie hladiny kvapalín v alebo sypkého materiálu v nádržiach
- Aplikácie
 - detekcia polohy
 - počítanie? objektu
 - meranie rozmeru
 - kontrola prítomnosti v náročných podmienkach
 - Zdravotníctvo
 - Špeciálne snímače, ktoré vytvárajú statický alebo dynamický obraz
 - Vyšetrenie plodu
 - Vyšetrenie srdca – echokardiografia
- Pena alebo nekonzistentné povrchy
 - Nedá sa na nich dobre použiť
- Prostredia
 - Rýchlosť zvuku v prostredí treba vedieť