



evropský
sociální
fond v ČR



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo: CZ.1.07/1.1.08/03.0009

REGULAČNÍ TECHNIKA– základní pojmy, úvod do předmětu

Mechanizace

je zavádění mechanizačních prostředků do lidské činnosti, při které tyto prostředky nahrazují člověka jako zdroj energie, ale ne jako zdroj řízení.

Automatizace

je vyšší stupeň mechanizace, při které však alespoň část řídicí a kontrolní práce vykonávají stroje či přístroje samy.

Kybernetika

je vědní obor o řízení a přenosu informace ve strojích a živých organismech. Zahrnuje společnou teorii pro mnoho vědních oborů (matematika, logika). Kybernetika odhalila některé společné zákony které platí ve všech těchto oborech, např. teorii zpětné vazby. Zkoumání společných zákonů v chování živých organismů a počítačů přispělo nejedné straně k rychlejšímu rozvoji počítačů, na straně druhé umožnilo zkoumat a pochopit některé pochody v psychologii člověka a přispělo tak k léšbě některých psychických poruch.

Technická kybernetika je to část kybernetiky zabývající se řízením technických prostředků (strojů a zařízení), přenosem informace mezi nimi i mezi nimi a člověkem a zprac. informací

Informace je obecný údaj (číslo, písmeno, slovo, obrázek, zvuk apod.), který je přenášen sdělovacím kanálem. Nositelem informace v technické kybernetice je signál.

Množství informace je číslo které vyjadřuje míru množství údajů, jeho hodnota se dá vyjádřit pomocí jednotek množství informace (bity).

Signál - lze popsat jako hmotný nosič zprávy určený k přenosu v konkrétním prostředí, nejčastěji se používá elektrický signál, charakterizovaný nějakou elektrickou veličinou (el.proud, napětí, odpor, kapacita...), můžeme se však setkat i se signály pneumatickými, hydraulickými nebo mechanickými. Každý signál je obecně definován kvalitou, důležitostí a spolehlivostí přenášené informace.

System je obecně soubor členů mezi, kterými jsou definovány vztahy neboli vazby. Každý z těchto členů má jistou přesně definovanou funkci (každý z členů se může skládat z dalších členů). Systémy složené ze spojitých členů se používají ve spojitých regulátorech

systemy z logických členů v logických automatech a systémy z číslicových členů v počítačích.

Jednotlivé členy systému musí vyhovovat těmto požadavkům:

- vstupní a výstupní obvody musí být přizpůsobeny pro jeden nebo několik jednoduchých signálů stejného druhu a velikosti, aby bylo možno jednotlivé členy systému spojovat -- musí mít jednotné zapojení,
- musí mít jednotné konstrukční a spojovací prvky,
- měly by mít možnost programování,
- měly by mít možnost připojení dalších členů do systému.

Algoritmus

je účelně zvolený postup vedoucí k vyřešení všech úkolů daného typu. Podle požadovaného algoritmu se tedy zařazují jednotlivé členy systému. Existují však i systémy, které se změnou algoritmu změní i pracovní postup.

Řízení je - ovládání

- regulace

Dělí se na : ruční

samočinné (automatické)

Ovládání - je řízení bez zpětné vazby.

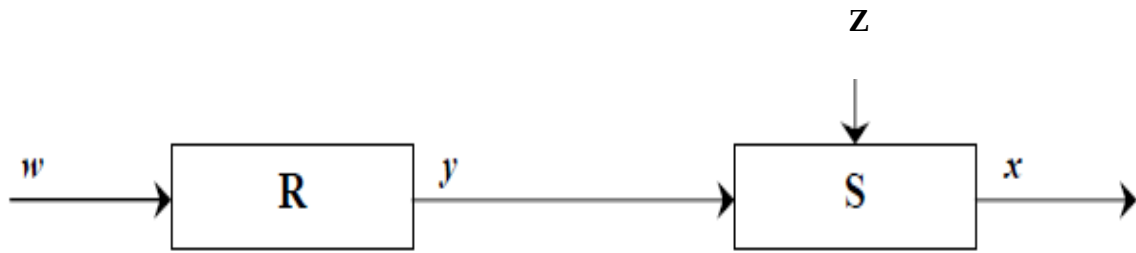
Regulace - je udržování velikosti některé fyzikální veličiny na požadované hodnotě pomocí zpětné vazby.

Ruční řízení - některým z členů ovládacího nebo regulačního systému je člověk.

Samočinné (automatické) řízení - veškerá činnost je prováděna bez zásahu člověka.

Ovládací obvod

Ovládání se uskutečňuje v tzv. ovládacím obvodě (otevřeném regulačním obvodě), který se skládá z regulátoru **R** a regulované soustavy **S**.



w - vstupní veličina y - akční veličina

x - výstupní veličina z - poruchová veličina

Ruční regulace

Abychom mohli ručně regulovat soustavu, musíme ji doplnit akčním členem a mě- řícím členem.

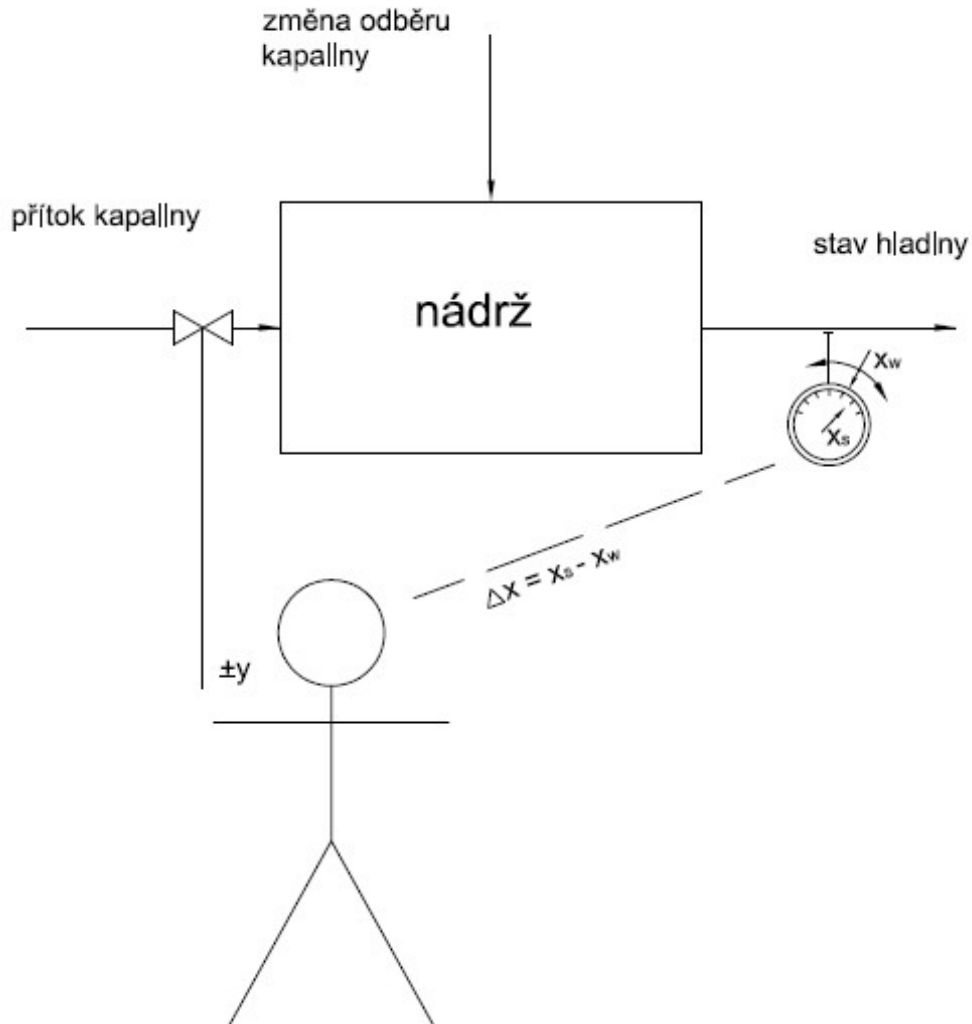
Předpokládejme, že regulovaná soustava bude nádrž a jedním přítokem vody a jedním odtokem. Regulovaná veličina je výška hladiny, akční veličinou je přítok vody a akčnímčlenem je ventil k otevírání a uzavírání přítoku. Pracovník zrakem sleduje skutečnou hodnotu x_z , žádanou hodnotu x_w a tyto dvě hodnoty navzájem porovnává. Je-li skutečná hodnota větší než žádaná, pracovník ventil uzavře, je-li hodnota menší, pracovník ventil otevře. Rozdíl mezi skutečnou a žádanou hodnotou nazýváme regulační odchylkou.

Závěr:

- při kladné ochchylce se akční veličina zmenší o y , při záporné regulační ochylce se zvětší o y . Tato skutečnost se dá matematicky vyjádřit změnou znaménka

- je zde zpětnépůsobení výstupu regulované soustavy na její vstup – zpětná vazba je vyjádřená regulující osobou.

Schéma **ruční** regulace



Automatická regulace

Samočinné udržování hodnot regulované veličiny podle daných podmínek a hodnot této veličiny, zjištěných měření, je automatická regulace. Je to průběh, který probíhá v uzavřeném regulačním obvodu bez zásahu člověka. V porovnání s ruční regulací nahrazuje člověka přístroj – regulátor.

Regulátor je tvořen

- měřícím členem pro určení skutečné hodnoty regulované veličiny.
- členem pro nastavení žádané hodnoty.
- měřícím členem pro určení skutečné hodnoty regulované veličiny

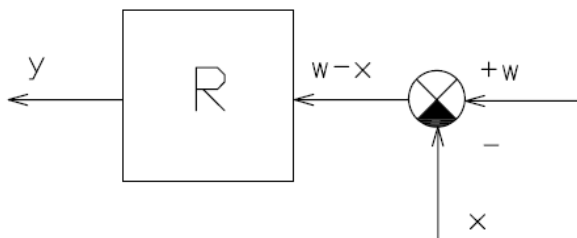
- členem pro nastavení žádané hodnoty.
- porovnávacím členem , který vykonává skutečnou a žádanou hodnotu regulované veličiny
- výkonovým členem.

Závěr:

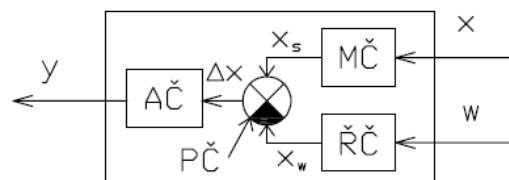
Je-li regulátor dobře zvolený a přispůsobený požadavkům regulace, pracuje rychleji a spolehlivěji než člověk. (neunaví se, nejlí, nespí)

Regulátor

a) zjednodušené blokové schéma



b) podrobné blokové schéma



Vysvětlivky:

ŘČ – řídicí člen, **MČ** – měřící člen, **PČ** – porovnávací člen, **AČ** – akční člen

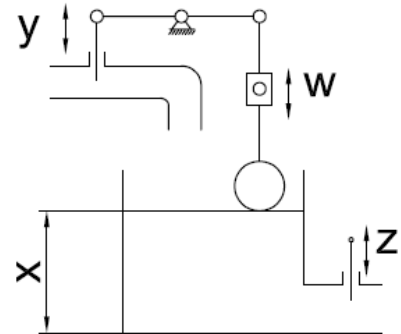
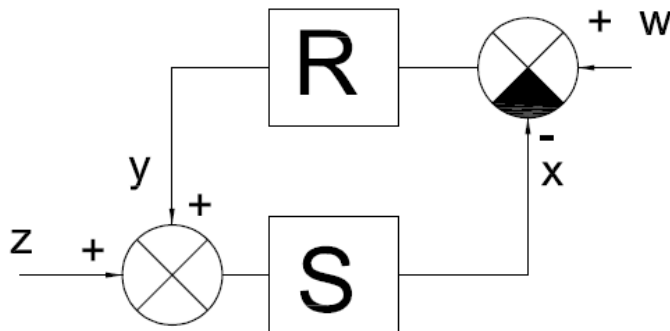
Regulační obvod:

Příklad obvodu pro regulaci výšky hladiny na konstantní hodnoty. Změna výšky hladiny / regulované veličiny/, která je snímána plovákem , působí přes pákový převod na kuželku

ventilu a s tím i na přítok kapaliny do soustavy. Přítokem kapaliny je zase zpětně ovlivňována výška hladiny- regulace tvoří uzavřený obvod, jehož veličiny se vzájemně ovlivňují.

Blokové schéma

Obvod pro regulaci výšky s konstantní hodnotou



Rozdělení a druhy regulátorů

Nespojité regulátory:

jsou charakteristické tím, že alespoň jeden člen regulátoru pracuje nespojitě- existujenespojité vztah mezi regulační odchylkou a akční veličinou.

Spojité regulátory:

jsou charakteristické tím, že všechny členy regulátoru pracují spojitě – výstupní signály jsou spojitými funkcemi vstupních signálů.

Přímé regulátory:

Provádějí většinou regulaci na konstantní hodnotu. Signál ze snímače se převádí přímo na regulační člen, k jehož přestavení není potřeba pomocné energie.

Nepřímé regulátory:

Regulátor potřebuje pro svoji činnost pomocnou energii.

Rozdělujeme je na :

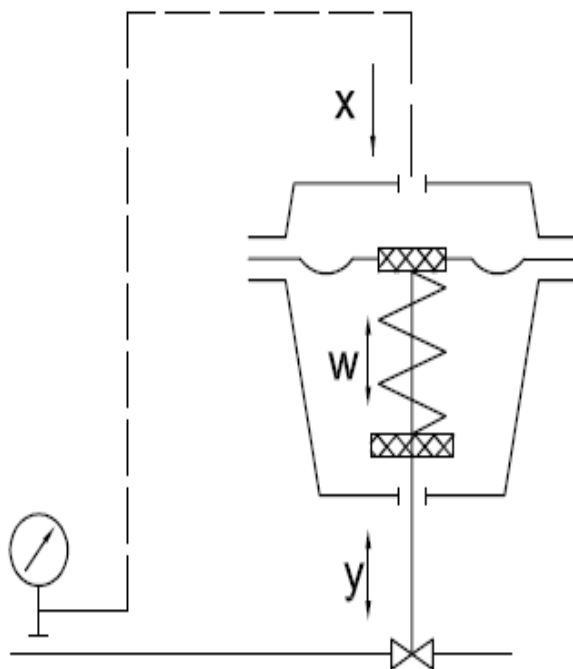
a/ pneumatické

b/ hydraulické

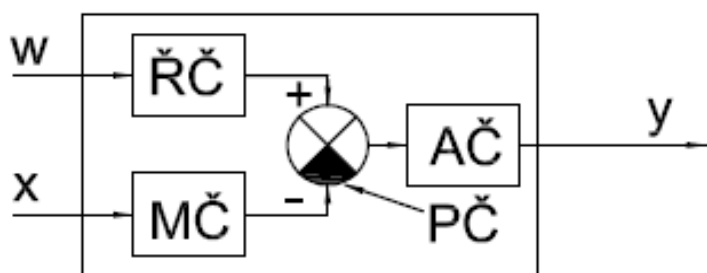
c/ elektrické

Příklady přímého a nepřímého regulátoru tlaku vzduchu v potrubí

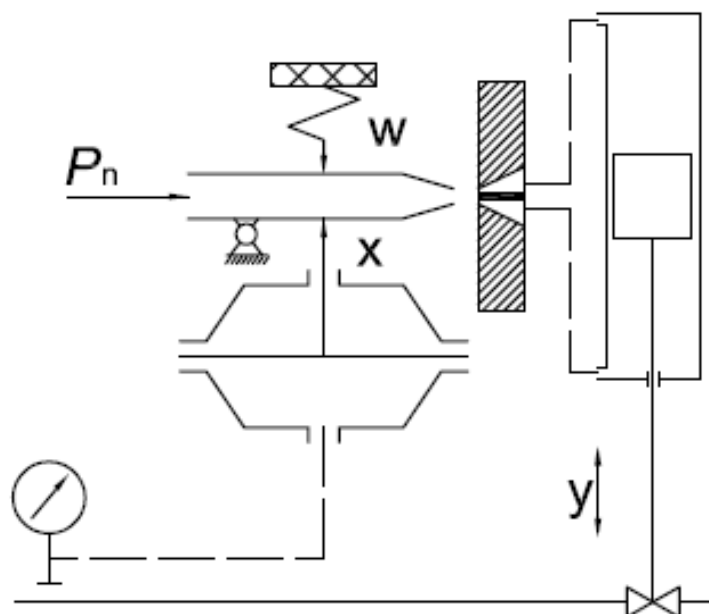
příklad **přímého** regulátoru



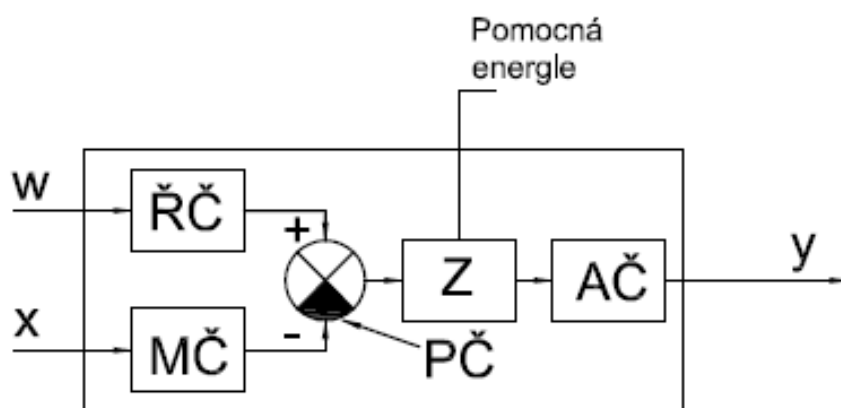
jeho blokové schéma



Příklad nepřímého regulátoru



Jeho blokové schéma



Vysvětlivka: Z - zesilovač

Rozdělení regulátorů dle použití:

a/ regulátory teploty

b/ regulátory tlaku

c/ regulátory množství

d/ regulátory otáček

Základní pojmy a definice

Regulace -

udržování hodnot regulované veličiny dle daných podmínek a hodnot této veličiny, zjištěných měřeními.

Ruční regulace -

probíhá v zařízení, kde spojivacím článkem mezi měřicím členem a regulačním členem je člověk.

Automatická regulace –

samočinné udržování hodnot regulované veličiny podle daných podmínek a hodnot této veličiny, zjištěných měřeními.

Regulační obvod -

obvod, ve kterém probíhá regulace samočinně.

Regulovaná soustava –

zařízení, na kterém se provádí regulace.

Regulátor -

zařízení, které uskutečňuje samočinně regulaci.

Regulovaná veličina - x

veličina, jejíž hodnota je regulací upravována podle stanovených podmínek.

Akční veličina - y

výstupní veličina regulátoru a současně vstupní veličina regulované soustavy. Působením akční veličiny na regulovanou soustavu se uskutečňuje regulace.

Poruchová veličina - z

veličina způsobující poruchu.

Řídící veličina - w

veličina, která nastavuje žádanou hodnotu regulované veličiny.

Regulační odchylka - Δx

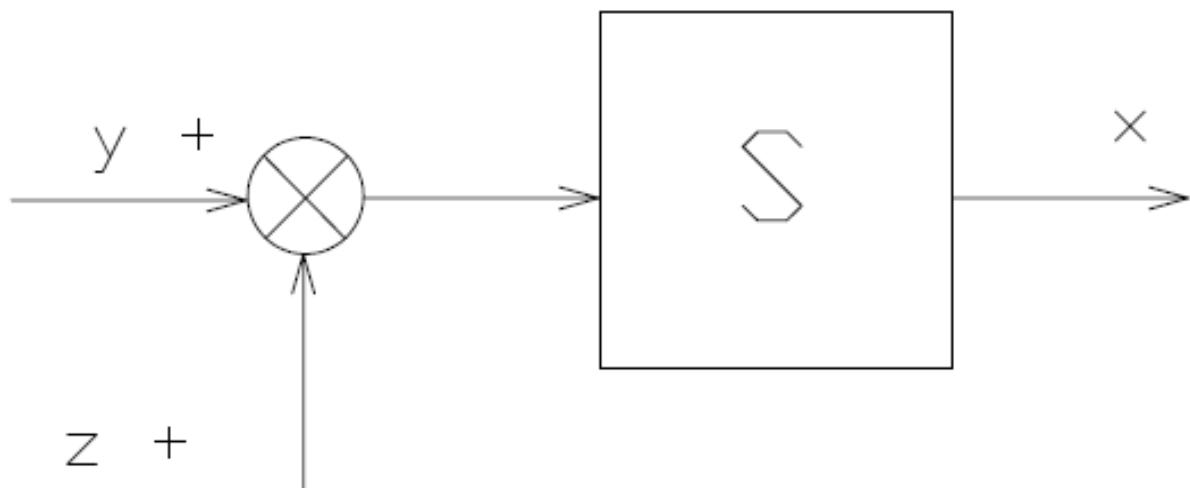
rozdíl mezi skutečnou hodnotou regulované veličiny a nastavenou hodnotou

Regulované soustavy

Jsou zařízení, na kterých se provádí regulace. Abychom byli schopni pro danou regulovanou soustavu zvolit vhodný regulátor, musíme velmi dobře znát její vlastnosti.

Regulované soustavy jsou technická zařízení, která musí dokonale sloužit svému účelu. Proto jsou obvykle vlastnosti regulované soustavy předem dány, i když vždy nemusí být pro regulační účely nejvhodnější. Toto je možné zlepšit různými konstrukčními úpravami aniž se změní výrobní vlastnosti zařízení.

Blokové schéma regulované soustavy



Obsluhující technik nemusí znát podrobně výrobní proces probíhající uvnitř soustavy. Musí však znát její dynamické vlastnosti. Nejjednodušší způsob jak je zjistit je získat její přechodovou charakteristiku. Provádí se to tak, že regulované zařízení se přepojí na ruční regulaci s ručním řídicím přístrojem, který vyvolá změnu akční veličiny. Odezvu soustavy sledujeme pomocí zapisovacího přístroje.

Další důležitou vlastností soustav je jejich schopnost hromadit látku nebo energii. Říkáme, že soustavy mají kapacitu. Nejčastěji se soustavy rozdělují podle průběhu odezvy na skokovou změnu do dvou skupin

a/ statické

b/ astatické

Dynamické vlastnosti soustavy lze matematicky vyjádřit vztahem mezi změnou vstupní veličiny y a změnou výstupní veličiny x . Tuto závislost lze popsat pomocí diferenciální rovnice, která se sestavuje na základě hmotové nebo energetické bilance regulované soustavy při nekonečně malých změnách vstupních veličin.

