

8. Základní pojmy řídicí techniky

- systém, proces, technologický proces
- stupně řízení technologického procesu
- zpráva, informace, signál
- řízení, ovládání, regulace
- regulační obvod, regulátor, regulovaná soustava,
- statické a dynamické vlastnosti členů regulačních
- prostředky pro získávání, přenos a zpracování (uchování) informací v procesu řízení

1. Základní pojmy z automatizační a regulační techniky

Význam automatizace v současné době stále vzrůstá. Jen automatizací lze dosáhnout výrazného a trvalého zlepšení produktivity práce a efektivity výroby, rychlosti výrobních pochodů.

Pro zavedení automatizace do určitého výrobního procesu musí být splněna podmínka komplexní mechanizace.

Mechanizační prostředek je technické zařízení, které je řízeno člověkem a zcela nebo alespoň zčásti odstraňuje namáhavou, jednotvárnou a často se opakující práci člověka. Mechanizace je tedy nahrazování fyzické práce člověka prací stroje.

Pracovní výkon mechanizačních prostředků je ovšem podmíněn přívodem energie, kterou zprvu dodával sám člověk, ale postupně se vynaložená energie člověka zmenšovala. Zdrojem mechanické energie pro pohon strojů jsou motory. Jsou to měniče elektrické energie na mechanickou.

Stupně mechanizace:

1./ částečná mechanizace - např. doprava šterku vozíky lanové dráhy, avšak vozíky jsou stále ručně nakládány, dopravovány a vyklápěny.

2./ neúplná mechanizace - např. pásový dopravník pro nakládání a vyklápění narážka pro vykládání, člověku zůstává jen obsluha dopravníku, posun vozíku a narážky tak, aby se vozík plnil rovnoměrně

3./ komplexní mechanizace - obsluha pouze zapíná a vypíná jednotlivé motory pomocí tlačítek

Mechanizujeme-li i tuto řídicí a kontrolní činnost člověka, přecházíme k automatizovaným zařízením.

Automatizace - je tedy proces zavádění strojů do výroby bez řídicí a kontrolní funkce člověka

Automat - stroj, který pracuje nezávisle na člověku, svou činnost řídí sám, pracuje samočinně

Robot - vyšší stupeň automatu, simuluje určitou činnost člověka, částečně i duševní, rozhodování a paměť.

Automatizační prostředky:

snímače: souhrn technických prostředků, které snímají časový průběh fyz. veličin (používají se pro ruční i dálkové měření el. veličin), používají se ke snímání regulované veličiny

převodníky a zesilovače: slouží k úpravě signálu ze snímače na unifikovaný signál

část pro zpracování informace: zde patří logické automaty, regulátory, řídicí počítače, regulátory zpracovávají analogový signál, logické automaty a řídicí počítače binární signál

akční členy (např. servopohony) dále zde patří rovněž různé měřicí přístroje, zapisovače, tiskárny, počítače

Stupně automatizace:

1./ automatická zařízení ovládací - vykonávají samočinně určitou operaci a zajišťují předepsaný sled úkonů, sama se však nekontrolují a nedokáží se přizpůsobit neočekávaným změnám podmínek, nemají tedy zpětnou vazbu (např. soustružnický automat, kdy support podle šablony automaticky posouvá nástroj do řezu, při opotřebování nástroje však bude zařízení vyrábět zmetky)

2./ automatická zařízení regulační - vyžadují informace o různých veličinách výrobního pochodu a podle nich pak samočinně udržují daný pochod na předem stanovených podmínkách. Zařízení má zpětnou vazbu, jedná se o samočinnou regulaci, kde regulátor zajišťuje kontrolu výsledku činnosti procesu, porovnává jej se zadanou hodnotou a podle zjištěných odchylek působí tak dlouho, dokud nebude výsledek odpovídat stanovené hodnotě. (např. regulace teploty na konstantní nastavenou hodnotu- teplota kapaliny, ohřívání přímým zaváděním páry, je snímána tlakovým teploměrem, spojeným kapilárou s pomocnou komorou vlnovce. Se změnami teploty se mění tlak v čidle a deformuje vlnovec, který je spojen s kuželkou ventilu v přívodu páry. Soubor přístrojů od čidla až po ventil nazýváme regulátor - viz obr.)

3./ automatická zařízení kybernetická - vyznačuje se navíc tím, že samočinně vyhledává optimální podmínky řízení. Logické členy nebo tzv. řídicí počítače pak nahrazují i např. paměť člověka. (např. logický člen, který u regulačního zařízení ještě působí na regulátor, představuje kybernetický prvek, nebo řízení pomocí řídicího počítače- systém DSC nebo DDC)

řízení - zabezpečování správné činnosti strojů nebo technologických zařízení. K řízení jsou nutné informace o úkolech

výrobního zařízení a o jeho skutečných vlastnostech a stavech. Rozlišujeme řízení ruční a automatické.

ruční řízení - člověk sleduje průběh zařízení a provádí řídicí úkony tak, aby řízení proběhlo podle předem stanovených podmínek řízení.

ovládání- řízení bez zpětné kontroly měřením, může být ruční nebo automatické:

ruční ovládání - ovládací signály vytváříme ručně např. ovládání přepínači nebo tlačítky, dělí se na místní a dálkové.

automatické ovládání - rozlišujeme programové a následné ovládání:

programové ovládání - ovládání el. zařízení, skládající se z několika operací, jejichž sled je funkcí času a je řízen podle předem stanoveného programu. Používají se zde např. časová relé. Ovládací signály nezávisí na skutečných stavech ovládacího zařízení. Program souhlasí s technologickými operacemi, dokud se nezmění podmínky, pro které byl navržen, jinak je nepřesný.

následné ovládání- je složeno z několika operací, jejichž sled je vázán na dosažení některého parametru, jako např. určitých otáček motoru. Ovládání se přizpůsobuje změnám podmínek (např. zapínání pouličního osvětlení vždy po setmění). Nevýhodou je speciálnost řešení, např. použití spec. Jedno účelových snímačů.

dálkové ovládání - např. stykačové ovládání (dálkové zapínání motorů, které jsou umístěny v provozu, z velína).

Další pojmy z regulační techniky:

regulovaná soustava - zařízení, ve kterém regulaci provádíme

regulátor- zařízení, které regulaci provádí, regulovaná soustava a regulátor tvoří dohromady regulační obvod. (součástí regulátoru jsou snímače a akční členy)

veličiny v regulačním obvodu:

regulovaná veličina (x)- veličina, jejíž velikost chceme regulací udržovat na konstantní hodnotě

skutečná hodnota regulované veličiny - je hodnota v ustáleném stavu

žádaná hodnota= řídicí veličina (w) - předem stanovená hodnota, na které má být regulovaná veličina udržována, zavádí se do regulátoru prostřednictvím řídicího členu (např. potenciometru)

poruchová veličina (z) - způsobuje změny regulované veličiny, a tím vznik regulačních odchylek.

akční veličina (y) - výstupní veličina z regulátoru, prostřednictvím níž regulátor působí proti změnám v regulované soustavě (resp. akční člen regulátoru) a odstraňuje tím regulační odchylku.

regulační odchylka (e) - rozdíl skutečné hodnoty regulované veličiny a řídicí veličiny.

trvalá regulační odchylka - je odchylka v ustáleném stavu

regulační pochod - časový průběh regulované veličiny po změně řídicí nebo poruchové veličiny při současném působení regulátoru, je to tedy činnost regulátoru od vzniku regulační odchylky až po její zánik

Rozdělení regulace:

- přímá: regulátor si bere energii přímo z RS

- nepřímá: do těchto regulátorů musíme dodávat energii z vnějšku

- spojitá: výstupní veličina je v každém časovém okamžiku úměrná veličině vstupní

- nespojité: až při dosažení určité hodnoty vstupní veličiny se výstupní veličina změní

Regulovaná soustava je zjednodušená modelová představa o řízeném objektu a jeho chování při regulaci. K jejímu vyjádření se používá reprezentace vztahů mezi proměnnými fyzikálními veličinami.

Regulátor je v abstraktní představě systém na jehož výstupu jsou takové změny akční veličiny, tzv. akční zásahy, které vedou k odstranění regulační odchylky E . Regulační odchylka je dána rozdílem žádané veličiny W a regulované veličiny Y , $E = W - Y$

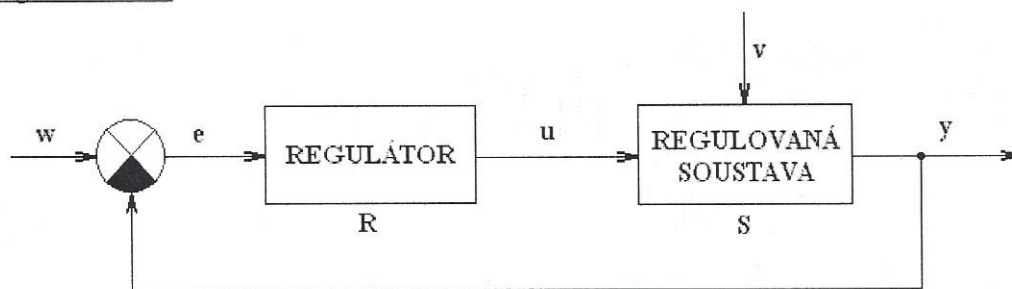
Úlohou regulátoru je:

• odstranění škodlivého působení poruch,

• sledování požadovaných změn hodnot regulované veličiny.

Cílem regulace je, aby regulovaná veličina y byla v každém časovém okamžiku stejná jako žádaná (řídicí) veličina w

Regulační obvod:

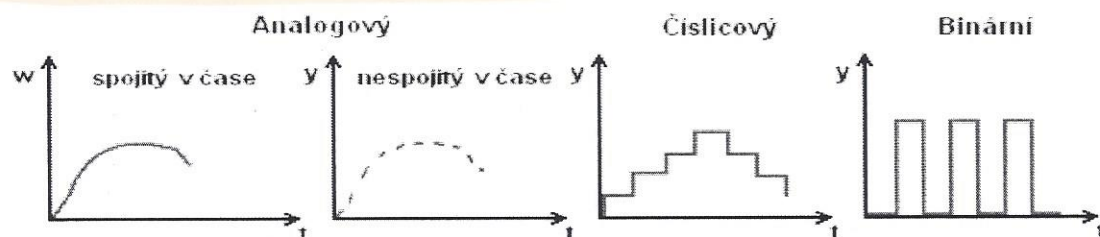


Regulační obvod je systém, který je tvořen nejčastěji dvěma prvky, a to regulátorem a regulovanou soustavou. Regulátor na základě rozdílu mezi žádanou a regulovanou veličinou nastaví akční veličinu tak, aby byl splněn cíl regulace, tzn. $y \rightarrow w$ resp. $E \rightarrow 0$.

Dynamické chování celého regulačního obvodu můžeme popsat např. pomocí diferenciálních rovnic určující vztah regulované veličiny a žádané veličiny, nebo regulované veličiny a poruchy. Dynamické vlastnosti regulačního obvodu závisí na dynamických vlastnostech jeho jednotlivých členů. Za lineární regulační obvod budeme považovat takový obvod, jehož vlastnosti můžeme matematicky popsat s dostatečnou přesností lineárními diferenciálními rovnicemi s konstantními koeficienty.

Základní vlastností lineárních regulačních obvodů je princip superpozice, podle něhož reakce regulačního obvodu na součet podnětů se rovná součtu reakcí na jednotlivé podněty. Regulační obvody můžeme rozdělit na spojité a diskrétní.

Převodník může signál ze snímače převést na signál:



Které dynamické vlastnosti u jednotlivých RO zjišťujeme :

Co je to ovládání – zařízení vykonává samočinně dané operace, ale nekontroluje svou činnost, protože nemá zpětnou vazbu. Může být ruční, automatické, přímé, nepřímé, spojité a nespojité.

Úplné blokové schéma ovládacího obvodu -

