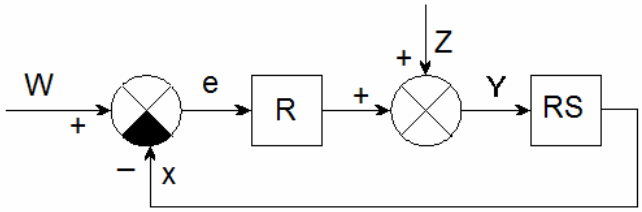
Skladba obvodu automatické regulace

- Obecný obvod je soustavou (systémem) technických zařízení (členů) propojených vzájemně tak, že může realizovat jistou žádanou činnost. Obvod automatické regulace (regulační, obvod, regulační systém) je obvod, který provádí automatickou regulaci.

Základní regulační schéma a veličiny v regulačním obvodu

- Obvody automatické regulace pro řízení různých fyzikálních veličin mají mnoho společného. Základním obvodovým principem je zpětná vazba, která je pro regulaci typická.
- Pro snadnější pochopení činnosti regulačních obvodů kreslíme jejich bloková schémata.
- Jednotlivé členy regulačního obvodu znázorňujeme bez ohledu na jejich složitost obdélníky - **bloky**. Blok budeme chápat jako tzv. ,,černou skříňku", v níž je technické zařízení, jehož vnitřní provedení není nutné znát.
- Směr přenosu signálů musí být jednoznačně vyznačen šipkami.
- Blokové schéma je univerzální a nezáleží na tom, jde-li o signály elektrické, mechanické, pneumatické, hydraulické či světelné.
- Základní regulační schéma je znázorněno na obr. 4.



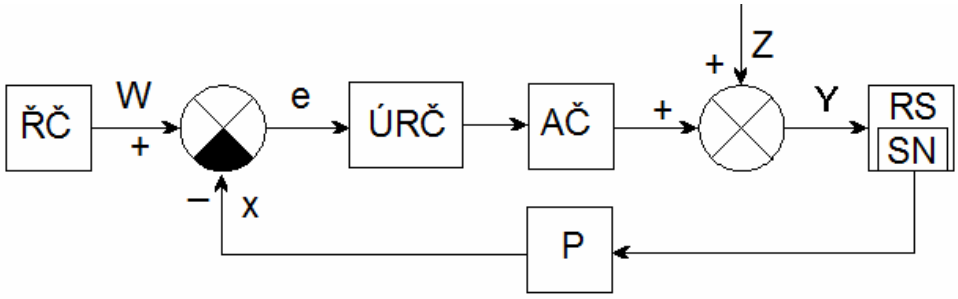
Obr. 4. Základní regulační schéma

- **Objektem regulace**, tj. členem, pro který automatickou regulaci budujeme, je
- **regulovaná soustava RS**. Regulovaná soustava je v regulačním obvodu vždy zastoupena stejně jako
- **regulátor R**, který regulovanou soustavu reguluje. Přitom je zásah regulátoru odvozen od velikostí
- **řídicí veličiny w** a od velikostí skutečné hodnoty
- **regulované veličiny x**, které jsou vzájemně porovnávány v
- **porovnávacím členu**. Plný segment v symbolu porovnávacího členu vyjadřuje, že regulovaná veličiny x se odčítá (-) od řídicí veličiny w (+). Výsledek **e = w - x** nazýváme
- **odchylkou regulované veličiny** (regulační odchylkou). Porovnání dvou hodnot na. základě jejich odčítání je zcela běžné i v lidském myšlení (např. rozdíl v ceně, hmotnosti. teplotě spod.), aniž si to většinou uvědomujeme.
- **Regulační odchylka e** je vstupní veličinou regulátoru R. Regulátor působí na regulovanou soustavu tak, aby se regulační odchylka zmenšovala.
- Na regulovanou soustavu **působí nežádoucím způsobem vnější vlivy**, způsobující kolísání regulované veličiny x. Vznikají hlavně nerovnoměrným zatěžováním regulované soustavy, ale i kolísáním napájecí energie, např. kolísáním napětí elektrické sítě. Uvedené nežádoucí vlivy na regulovanou soustavu považujeme za
- **poruchovou veličinu z,** která se přičítá k výstupní veličině regulátoru. S ní tvoří
- **akční veličinu y**

- Sčítání obou veličin je symbolicky znázorněno součtovým členem na vstupu regulované soustavy.
- Hlavním úkolem regulátorů je ledy reagovat na poruchové veličiny (na poruchy) a ty pokud možno rychle a beze zbytku odstraňovat. Kdyby totiž nepůsobily poruchové veličiny, stačilo by k přesnému řízení soustavy přivést na její v stup signál s potřebnou konstantní velikostí. V tomto případě by však šlo o ovládání, které vyhovuje pouze v případě, že se poruchy nevyskytují, nebo je jejich vliv na velikost řízené veličiny za-nedbatelný.

Členy regulačního obvodu

Na obrázku 5 je základní regulační schéma. u kterého je podrobněji znázorněn ***regulátor.***



Obr. 5. Regulační schéma s podrobněji znázorněným regulátorem

- **Řídicí člen ŘČ** slouží k nastavení regulátoru obsluhou. Na řídicím členu je zpravidla knoflík, jehož pomocí nastavíme na stupnici žádanou hodnotu regulované veličiny. Na výstupu ŘČ tak nastavujeme příslušnou velikost řídicí veličiny w. Skutečná velikost. regulované veličiny se měří snímačem neelektrické veličiny umístěným v regulované soustavě.
- **Snímač** se také často nazývá **čidlo**. *v*ýstupní signál snímače je ve většině případů velmi malý, a proto nevhodný k porovnávání s řídicí veličinou. Vlivem rušivých signálů. tj. brumu a. šumu, by totiž docházelo ke zhoršení regulace. Proto je vhodné signál ze snímače zesílit na úroveň vhodnou k porovnávání. Provádí se *to*
- **převodníkem P**, na jehož výstupu pak získáme signál x, úměrný skutečné hodnotě regulované veličiny. Snímač, převodník. řídicí člen a. porovnávací člen spolu tvoří tzv.
- **měřicí člen**. Je to zařízení, které měří regulační odchylku.
- **Regulační odchylka e** je přivedena na vstup
- **ústředního členu regulátoru** *(Ústředního regulačního členu* **ÚRČ***),* který je nejdůležitějším členem regulátoru, jakýmsi jeho mozkem. Jeho úkolem je zesílit regulační odchylku e, popř. ji matematicky zpracovat, tj. integrovat nebo derivovat. Na výstupu **ÚRČ** tedy obdržíme zesílenou regulační odchylku, kterou přivedeme na vstup
- **akčního členu AČ,** kde se signál výkonově zesílí tak, aby ve formě **akční** veličiny y mohl provést regulační zásah (akci) k odstranění vlivu
- **poruchových veličin z**, vstupujících do regulované soustavy.

Nejdůležitějšími základními pojmy z oblasti automatické regulace jsou **veličiny v regulačním obvodu** a **členy regulačního obvodu**. Bez dokonalého osvojení jejich významu není možné úspěšně pokračovat ve studiu automatizační techniky. Uvedeme proto ještě jednou jejich přehled:

- ***x*** - *regulovaná veličina.* Je to veličina (např. teplota, tlak, výška hladiny), jejíž velikost je regulací upravována na žádanou hodnotu.
- ***w*** - *řídicí veličina.* Je to veličina. jejíž velikost určuje žádanou hodnotu regulované veličiny.
- ***e*** - *regulační odchylka.* Je dána rozdílem mezi řídicí a regulovanou veličinou *(e = u - x).* Na velikostí regulační odchylky závisí velikost regulačního zásahu.
- ***z*** - *poruchová. veličina.* Zastupuje všechny vlivy způsobující kolísání regulované veličiny. Vliv poruchové veličiny (poruch) je odstraňován regulátorem.

- ***y*** - *akční veličina.* Je to energie, která vstupuje do regulované soustavy. Její velikost je dána výstupním signálem akčního členu, ke kterému je přičítá poruchová veličina.. Akční veličina bezprostředně provádí regulační zásah (akci) do regulované soustavy.
- **RS** - *regulovaná. soustava.* Je to objekt regulace neboli člen, ve kterém se regulací (zásahem regulátoru) dosahuje žádané hodnoty regulované veličiny.
- ***R*** - *regulátor.* Je to soubor členů, který upravuje velikost regulované veličiny na žádanou hodnotu.

Jednotlivé členy regulátoru jsou:

- **MČ** - *Měřicí člen.* Tento obvod zahrnuje snímač, převodník, řídicí a porovnávací člen. Měřicí člen měří velikost regulační odchylky.
- **SN** - *snímač, čidlo.* Je to měřicí přístroj. kterým se zjišťuje skutečná hodnota regulované veličiny tak, že se tato veličina přeměňuje na elektrické napětí. Velikost napětí na výstupu snímače je přímo úměrná velikosti měřené regulované veličiny. Snímač je umístěn v regulované soustavě.
- **P** - *převodník.* Upravuje velikost obvykle velmi malého výstupního napětí snímače na úroveň vhodnou pro porovnávání regulované a řídicí veličiny.
- **ŘČ** - *řídicí člen.* Je to člen, jehož pomocí obsluha nastavuje regulátor na žádanou velikost regulované veličiny.
- **PČ** - *Porovnávací (rozdílový) člen.* Je to člen, který od hodnoty řídicí veličiny, přivedené na neinvertující vstup(-), odčítá hodnotu regulované veličiny, přivedené na invertující vstup (-), který je symbolizován plným segmentem kruhové značky členu. Na výstupu je regulační odchylka. Porovnávací člen se nejčastěji realizuje jako diferenciální vstup ústředního regulačního členu.
- **ÚRČ** - *ústředně regulační člen.* Je to nejdůležitější člen regulátoru. Zesiluje, popř. matematicky upravuje (integrací a derivací) regulační odchylku. Kvalita L~RČ určuje i kvalitu automatické regulace, tj. přesnost a rychlost, s jakou se dosahuje žádané hodnoty regulované veličiny.
- **AČ** - *akční člen.* Je to člen, který výkonově zesiluje výstupní signál ústředního regulačního členu na úroveň dostatečnou k provedení regulačního zásahu do regulované soustavy. Výstupní signál přiváděný z akčního členu do regulované soustavy může být ve formě elektřiny, tepla, síly atd.