



Základní systémové pojmy

System

Souhrn prvků a vazeb definovaný na objektivní realitě.

Objektivní realita – objekty, procesy, které jsou pozorovatelné v přírodě nebo ve společnosti – reálné, - virtuální

Prvek

Již dále nedělitelná část systému na dané rozlišovací úrovni. Je to tvůrce dynamického chování systému. Podle působení s okolím ho je dělíme na vnější a vnitřní prvky.

Vazba

Propojuje prvky v systému případně s okolím systému, je nositelem dynamického chování systému.

Skládá se ze tří typů :

- hmotná, - energetická, - informační

Okolí systému

Vše co do systému nepatří (vstup, výstup)

Informace

Zpráva nebo sdělení, které snižuje u příjemce neurčitost. Informace musí mít hmotného nositele (signál).

Signál

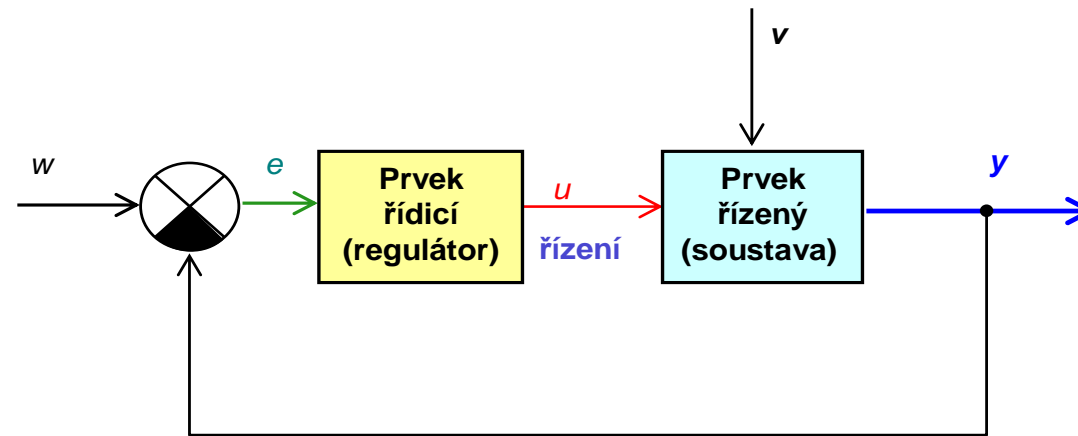
Jakákoliv fyzikální veličina, která se v prostoru a čase mění.

Rozlišovací úroveň

Míra podrobností s jakou zkoumáme systém.



Schéma regulačního obvodu (sériový tvar):



w – žádaná hodnota (řízené veličiny)

u – akční veličina

v – poruchová veličina

y – řízená veličina

e – řídicí (regulační) odchylka

Rovnice řízení:

$$y = w$$

$$e = w - y \Rightarrow 0$$



Skladba měřicího řetězce



y_a - měřená veličina

y_E - výstupní údaj

- **snímač (senzor)**
 - vstupní blok měřicího řetězce
 - je v přímém styku s měřeným objektem
 - primární zdroj informace, snímá sledovanou veličinu a transformuje na měřicí veličinu (nejčastěji na elektrickou)
 - pojmy: snímač, senzor, čidlo
- **převodník**
 - transformuje měřicí veličinu obvykle na unifikovaný signál
- **vyhodnocovací zařízení**
 - koncový blok řetězce,
 - výstupem je indikace, zápis, signál pro vstup regulátoru



Návrh měřicího řetězce



Postup

- Zadání měřené veličiny
- Studium technologie
- Schéma technologie
- Definice požadavků měření
- Definice programových a hardwarových prostředků
- Výpočet celkové chyby
- Realizace měřicího řetězce



Zadání měřené veličiny

- Navrhněte měřicí řetězec pro měření teploty v nádrži
 - Měření primární vody
 - Měření teploty v radiátoru
 -
- Navrhněte měřicí řetězec pro měření vlhkosti, otáček, vibrací ...



Studium technologie

- Specifikace rozsahů
- Specifikace přesnosti
- Specifikace způsobu měření
- Specifikace vyhodnocení
-

Schéma technologie

- Blokové schéma

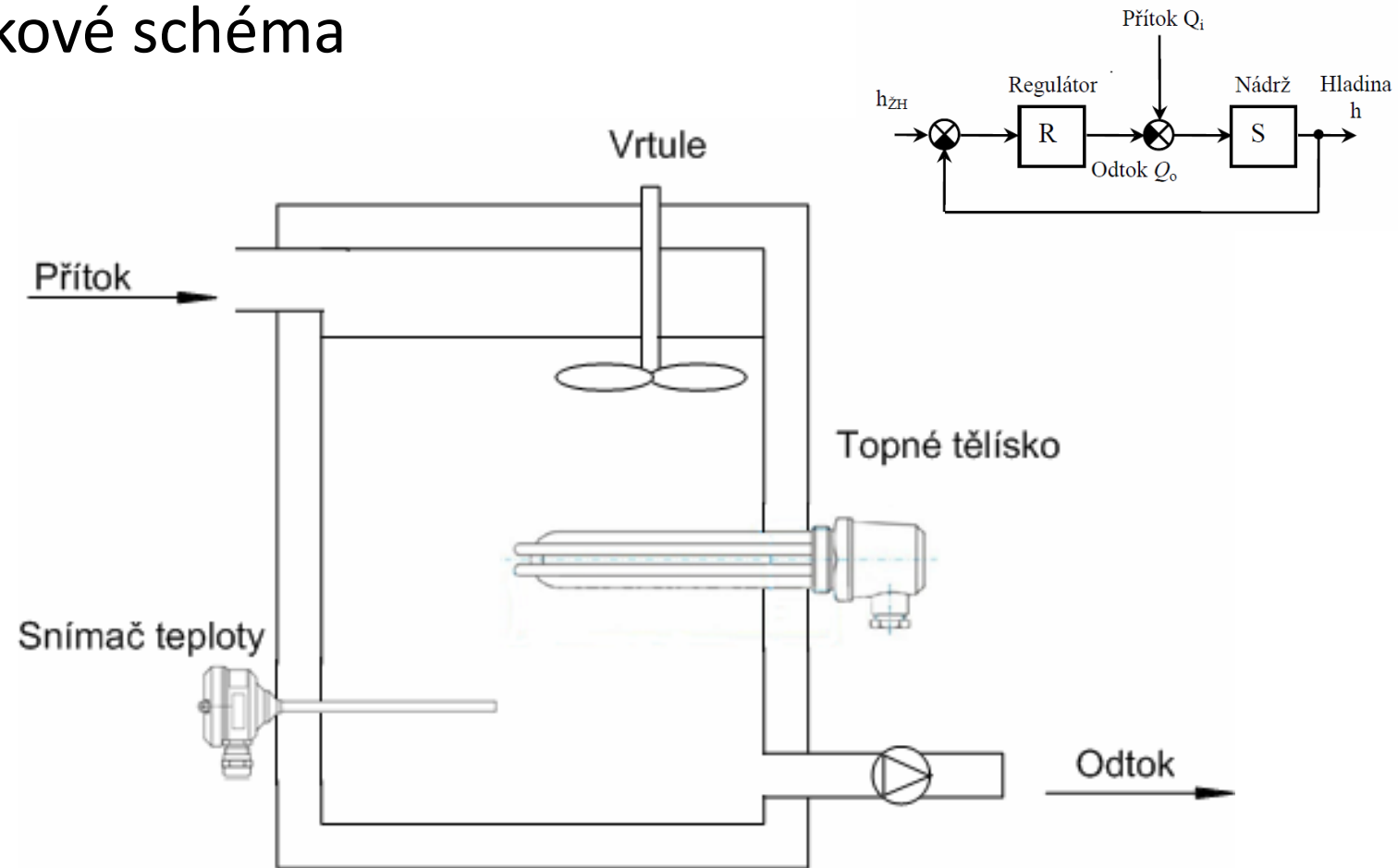


Schéma technologie

- Základní značky měřicích a řídicích obvodů
- [odkaz](#)

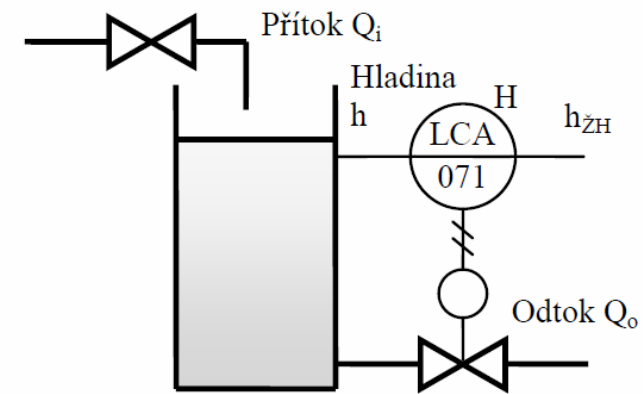
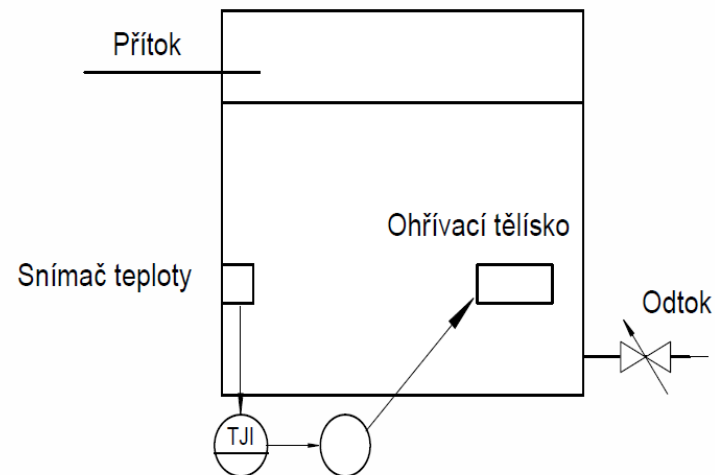
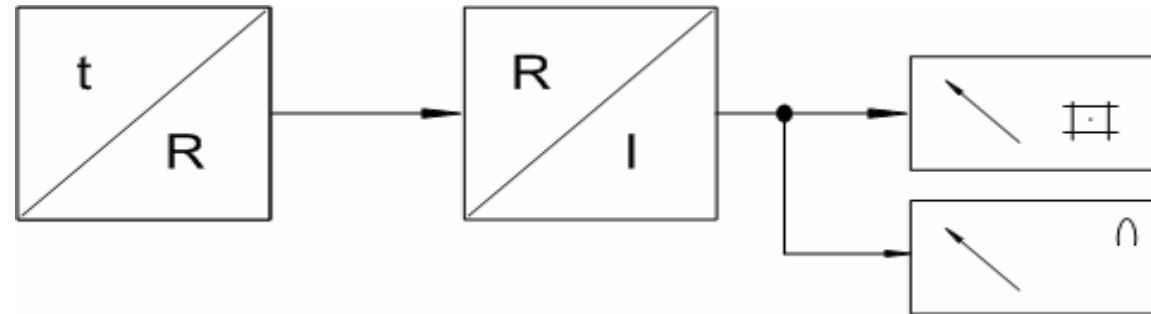




Schéma technologie

- Dílčí části řetězce





Definice požadavků měření

- Přesnost (1%, 2% ...)
- Rozsah (0-1m, 0-1 mm, ...)
- Způsob měření (teplota; odpor, termistor, bimetal, ...)
- Bezpečnost (jiskření kontaktů, tlak, ...)

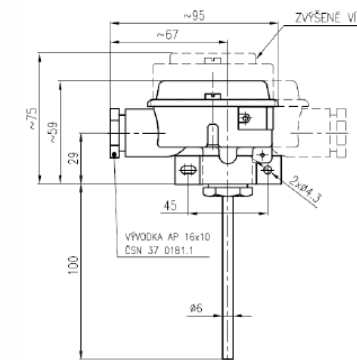
Definice programových a hardwarových prostředků

- Technické parametry
- Rozměry

Rozsah: -1999 až 9999 pro 4 až 20 mA
Vstup: 4 až 20 [mA]
Max. proud: 30 [mA]
Min. proud: 3,5 [mA]
Přesnost: 0,05%
Desetinná místa: 0-3
Operační teplota: -25 až 80 [°C]
Krytí: IP65/NEMA 4X
Montáž: DIN lišta



Typ čidla: PT100
Provedení: jednoduchý měřicí odpor(dvou vodičové zapojení)
Rozsah: -40 až 150 [°C]
Toleranční třída: B
Základní chyba: 0,1%
Připojení: Montáž na stěnu
Krytí: IP65





Výpočet celkové chyby

Výpočet výsledné chyby

Snímač: $\delta=0,1\%$ (0,2%)

Převodník: $\delta=0,1\%$

LED zobrazovač: $\delta=0,05\%$

Ampérmetr: $\delta=2\%$

Pesimistická chyba s použitím led zobrazovače:

$$\delta_{pe} = \sqrt{\sum_{i=1}^n S_n^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,1^2 + 0,05^2} = 0,23\%$$

Pesimistická chyba s použitím ampérmetru:

$$\delta_{pe} = \sqrt{\sum_{i=1}^n S_n^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,1^2 + 2^2} = 2,01\%$$

Optimistická chyba s použitím led zobrazovače:

$$\delta_{op} = \sqrt{\sum_{i=1}^n S_n^2} = \sqrt{0,1^2 + 0,1^2 + 0,05^2} = 0,15\%$$

Optimistická chyba s použitím ampérmetru:

$$\delta_{op} = \sqrt{\sum_{i=1}^n S_n^2} = \sqrt{0,1^2 + 0,1^2 + 2^2} = 2\%$$