



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## **DUM 18 téma: Kaskádová regulace - výklad**

ze sady: **03 Regulátor**

ze šablony: **01 Automatizační technika I**

Určeno pro **4. ročník**

vzdělávací obor: **26-41-M/01 Elektrotechnika ŠVP automatizační technika**  
Vzdělávací oblast: **odborné vzdělávání**

Metodický list/anotace: viz. **VY\_32\_INOVACE\_01318ml.pdf**

## Kaskádová regulace

U tohoto způsobu regulace se hodnota řídicí veličiny pomocného regulátoru nastavuje pomocí hlavního regulátoru.

Princip: Na regulované soustavě snímáme pomocnou regulovanou veličinu  $y_1$ , která má mnohem menší časové zpoždění než vlastní regulovaná veličina  $y_2$ . Pomocnou regulovanou veličinu  $y_1$  přivádíme na pomocný regulátor, který ovládá akční signál  $u$ . Pokud vznikne porucha na vstupu regulované soustavy, nedostane se do regulované soustavy, ale je odstraněna pomocným regulátorem před vstupem do této soustavy.

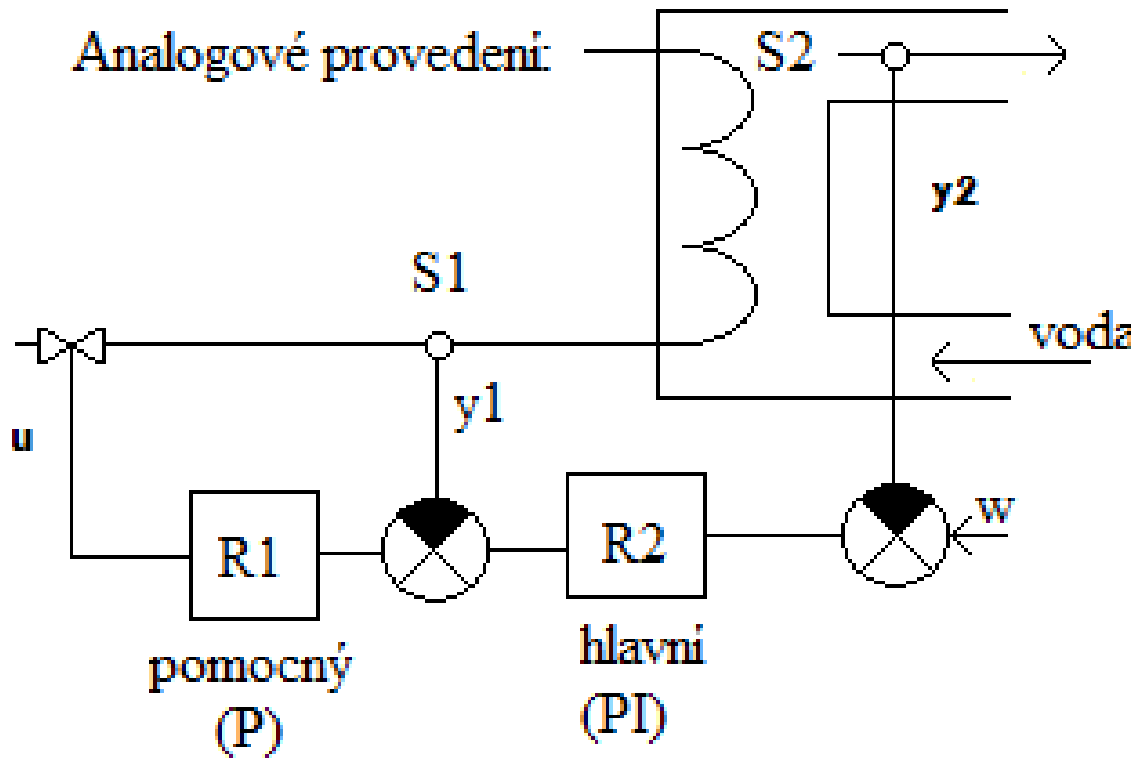
Úkolem hlavního regulátoru je přestavovat řídicí veličinu na pomocném regulátoru tak, aby se hlavní regulovaná veličina  $y_2$  udržovala na hodnotě řídicí veličiny  $w$ .

Poruchy na vstupu  $d_1$  odstraňuje pomocný regulátor, poruchy  $d_2$  uvnitř soustavy odstraňuje hlavní regulátor

Použití: U soustav kde působí poruchy hlavně na vstupech.

Příklad: Parní výměník tepla – vodu ohříváme sytou vodní párou. Tento obvod vykazuje velice často poruchy na vstupu, zejména co se týče změn tlaku nebo teploty syté vodní páry

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



$u$  = akční signál

$S1$  = snímač pomocné regulované veličiny (tlak)

$y1$  = pomocná regulovaná veličina

$R1$  = pomocný regulátor (proporcionální)

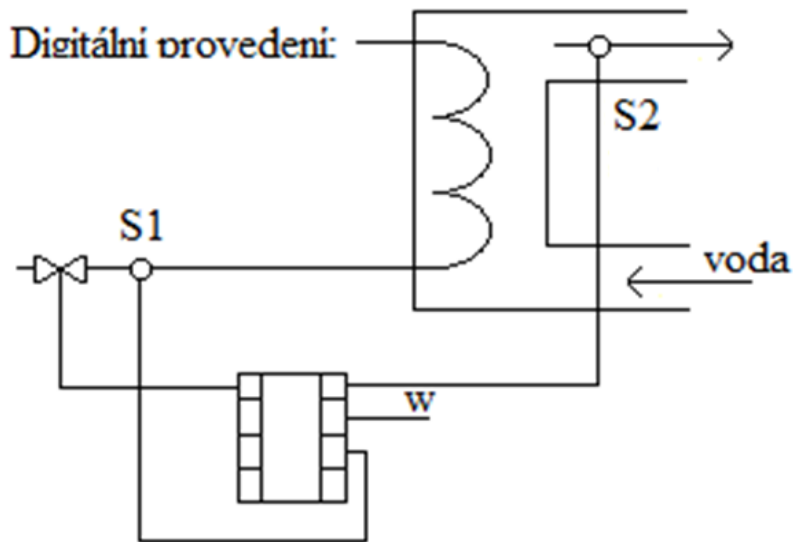
$S2$  = snímač hlavní regulované veličiny (teplota)

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$y_1$  = pomocná regulovaná veličina

$w$  = hlavní řídicí veličina

R2 = hlavní regulátor



Regulátory: pomocný regulátor je podřízen hlavnímu regulátoru

Výhody: vyšší jakost regulace v případě působení poruchových vlivů na vstupu, větší rychlost regulace, poruchy na vstupu neovlivňují hodnotu hlavní regulované veličiny

Nevýhody: vyšší cena

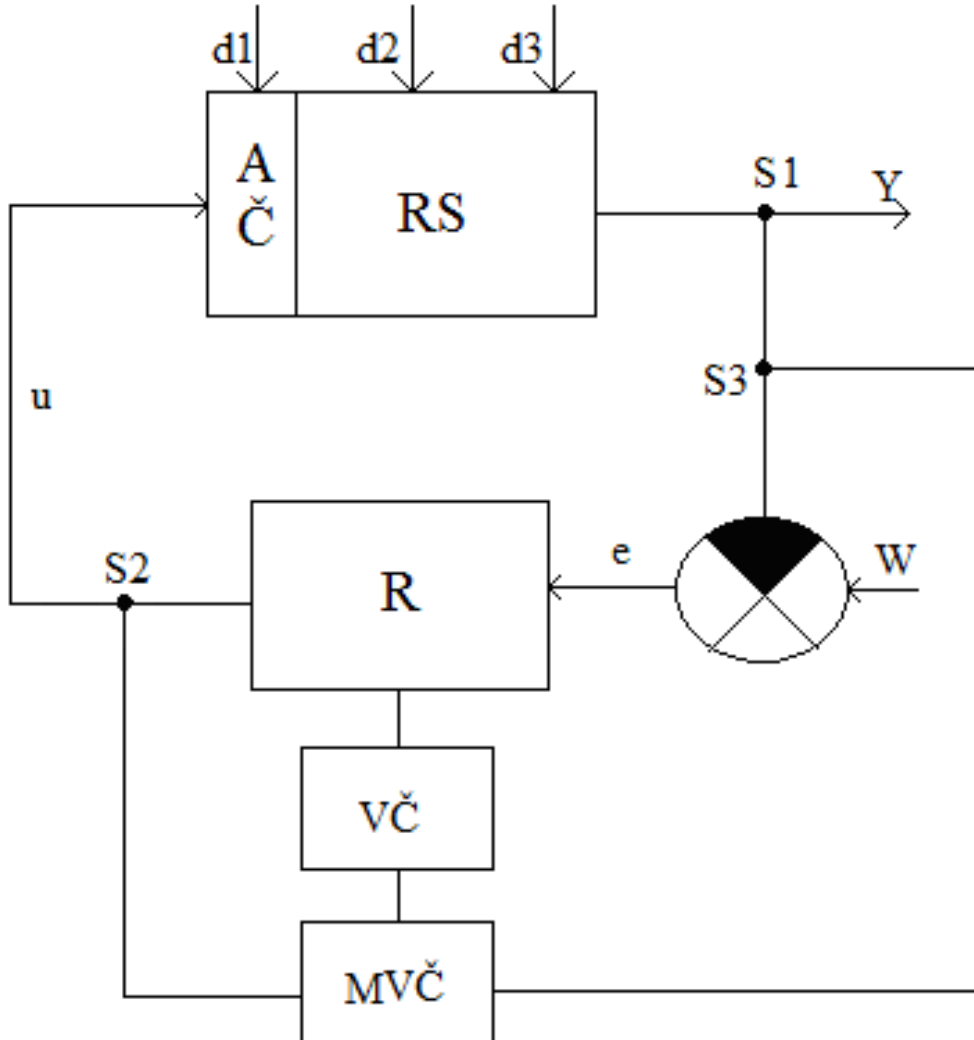
## Adaptivní řízení

Regulované soustavy mohou časem měnit své parametry, což má za následek, že regulační děj, který na počátku byl jakostní, se zhoršuje, až může dojít k vybočení z předepsaných mezí. Systém, který toto dokáže eliminovat, se nazývá adaptivní. Adaptivní systém obsahuje ještě kromě klasického regulátoru obvody pro identifikaci soustavy, zařízení pro výpočet potřebných změn parametrů regulátoru a výkonový člen, který tyto změny v regulátoru provádí.

Výhody: vyšší jakost regulace, optimální nastavení parametrů regulátoru, bezobslužný provoz

Nevýhody: vyšší cena

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



R = regulátor

RS = regulovaná soustava

AČ = akční člen

$d_1, d_2, d_3$  = poruchy

VČ = výkonový člen

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MVČ = měřicí a výpočtový člen

S1 = snímač regulované veličiny

S2 = snímač akčního signálu

S3 = snímač regulované veličiny

e = regulační odchylka

u = akční signál

## LITERATURA:

Branislav Lacko, Ladislav Maixner, Pavel Beneš, Ladislav Šmejkal:  
Automatizace a automatizační technika I., Computer Press Praha , 2000

Zdeněk Brýdl, Rudolf Voráček, Luděk Kohout, Ladislav Šmejkal :  
Automatizace a automatizační technika II., Computer Press Praha , 2005

Chlebný: Automatizace a automatizační technika III., Computer Press  
Praha , 2009

Karel Svoboda, Miloš Lauer, František Oplatek, Ladislav Šmejkal:  
Automatizace a automatizační technika IV., Computer Press Praha , 2000

A.Maršík, M.Kubičík: Automatizace, SNTL Praha, 1980

Ladislav Šmejkal: PLC a automatizace 1. a 2. díl, BEN Praha, 2008

Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku: Dietmar Schmid a  
kol. , Europa-Sobotáles Praha, 2005

Průmyslová elektronika a informační technologie: Heinz Haberle a kol.,  
Europa-Sobotáles Praha, 2003