INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DUM 07 téma: Přechodová charakteristika astatických regulovaných soustav – výklad

ze sady: 02 Regulovaná soustava

ze šablony: 01 Automatizační technika I

Určeno pro 3. ročník

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

Metodický list/anotace: viz. VY_32_INOVACE_01207ml.pdf

Přechodová charakteristika astatických regulovaných soustav – výklad

Definice:

Přechodová charakteristika je závislost výstupu na čase, pokud se vstup mění skokem

Vyhodnocení přechodové charakteristiky:

Z přechodové charakteristiky mohu odečíst:

1. Typ soustavy

2. Kapacitu soustavy

3. Zesílení soustavy

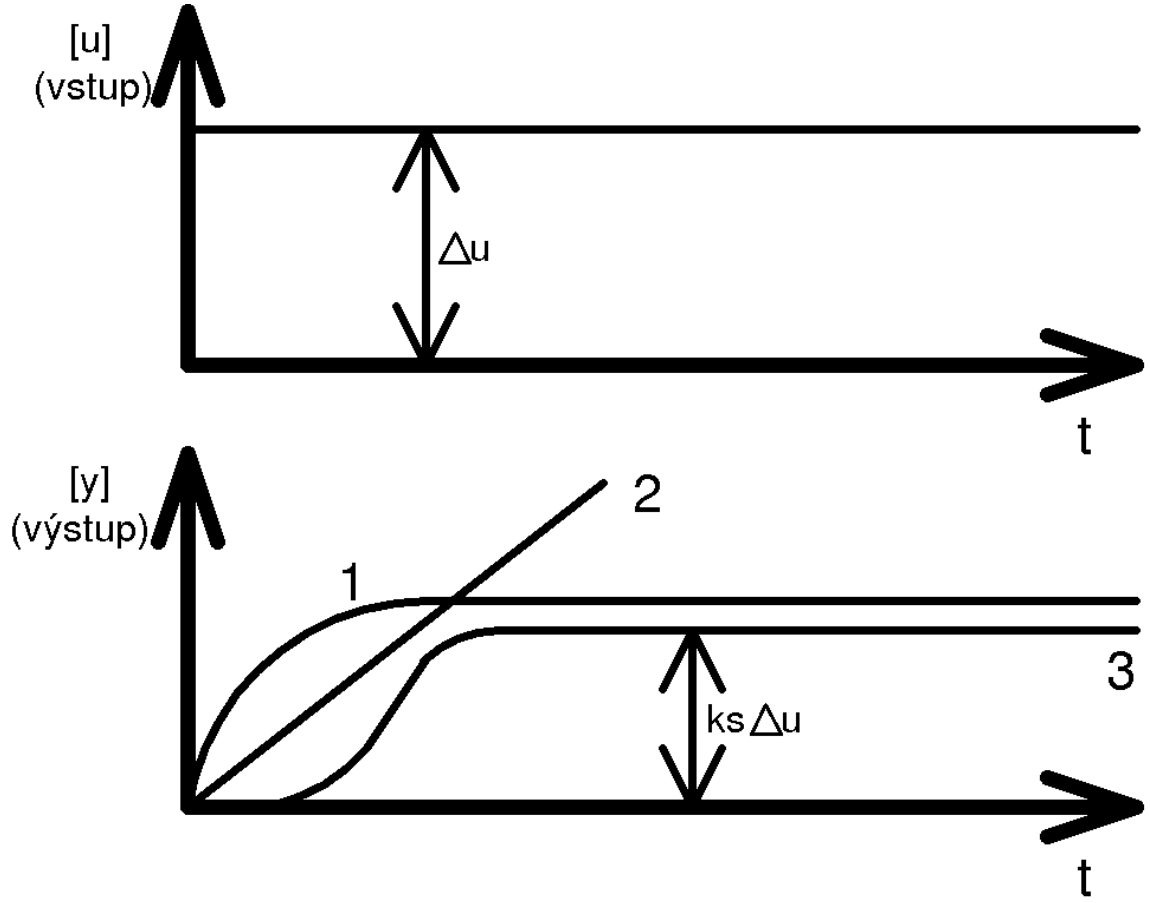
4. Doby zpoždění soustavy

5. Regulovatelnost soustavy

6. Konkrétní frekvenční přenos soustavy

1. Typ soustavy

Obr. 1



u = akční signál

y = regulovaná veličina

Z obr. 1 vyplývá, že průběh 1 a 3 jsou statické soustavy a 2 je astatická soustava

Astatické regulované soustavy nemají autoregulaci – po skokové změně na vstupu se sami od sebe nedokážou ustálit v rovnovážném stavu, jejich regulovaná veličina neustálé stoupá nebo klesá, až dojde k havárii.

Nevýhoda: při poruše regulátoru dojde k havárii. Regulační obvod musí mít více bezpečnostních okruhů, z nichž alespoň jeden musí být mechanický (nezávislý na přívodu elektrické energie např. pojistný ventil, přepad ……..)

2. Kapacitu soustavy

Rovnice jedno kapacitní astatické soustavy

$$y' = k_I \cdot \Delta u$$

Rovnice dvou kapacitní astatické soustavy

$$T_2 y'' + y' = k_I \cdot \Delta u$$

ki zesílení astatické soustavy

T2 – doba zpoždění druhého řádu (doba průtahu)

y – regulovaná veličina

delta u = skoková změna akčního signálu

- rovnice nemá bezkapacitní složku

- rovnice nemá dobu zpoždění prvního řádu

3. Zesílení soustavy

$$tg\alpha = \frac{k_I \cdot \Delta u \cdot t_a}{t_a} \qquad k_I = \frac{tg\alpha}{\Delta u}$$

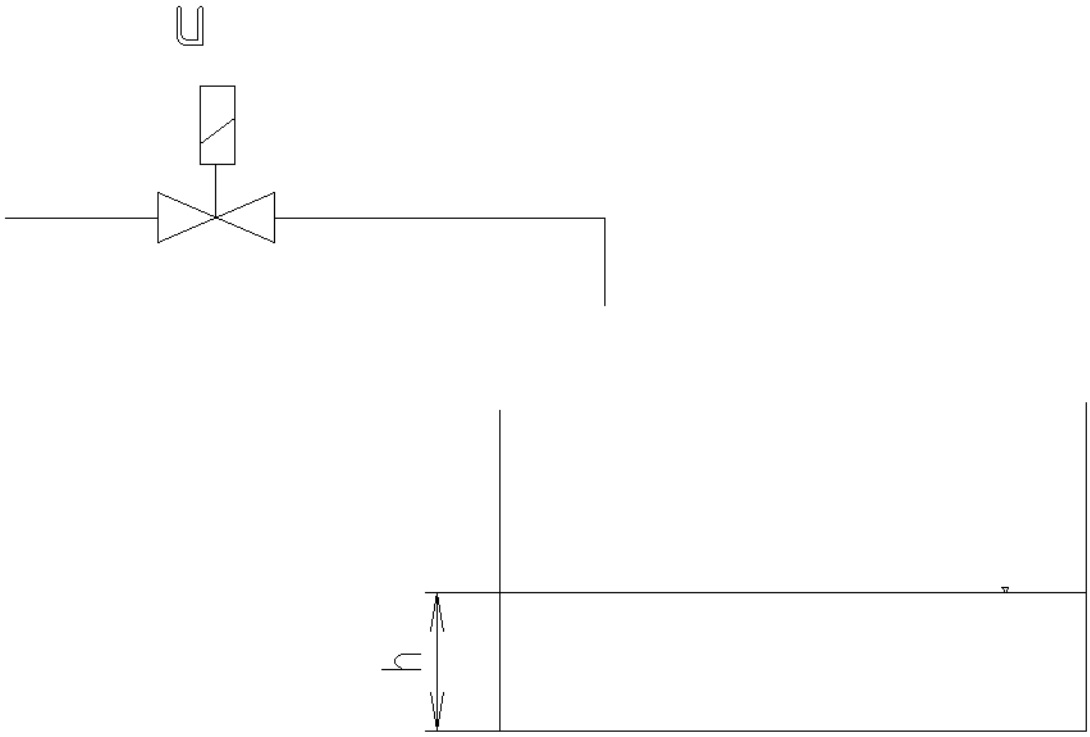
4. Doby zpoždění viz.: přechodové charakteristiky

5. Regulovatelnost soustavy

Aby mohla astatická soustava existovat, musí být regulovatelná

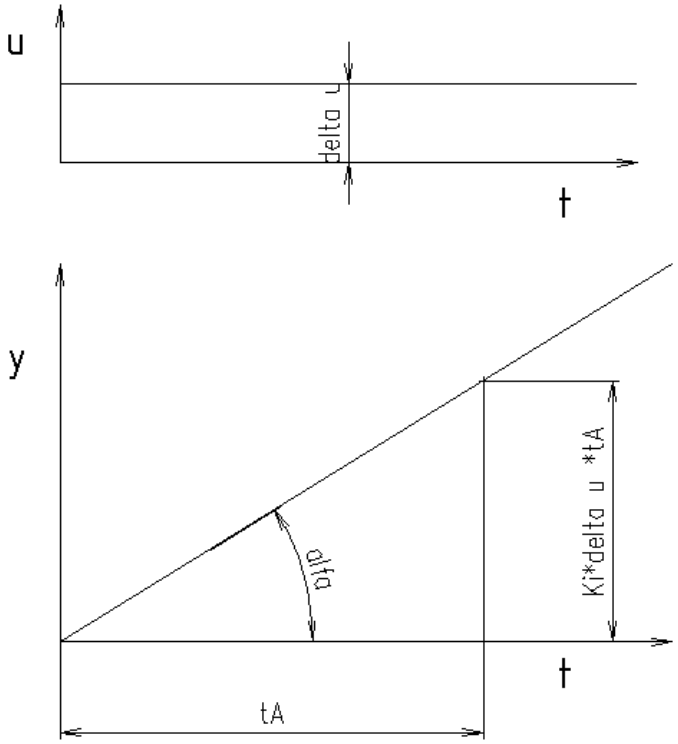
Přechodová charakteristika jednokapacitní astatické soustavy

schéma regulované soustavy:



u = akční signál = otevření kohoutu

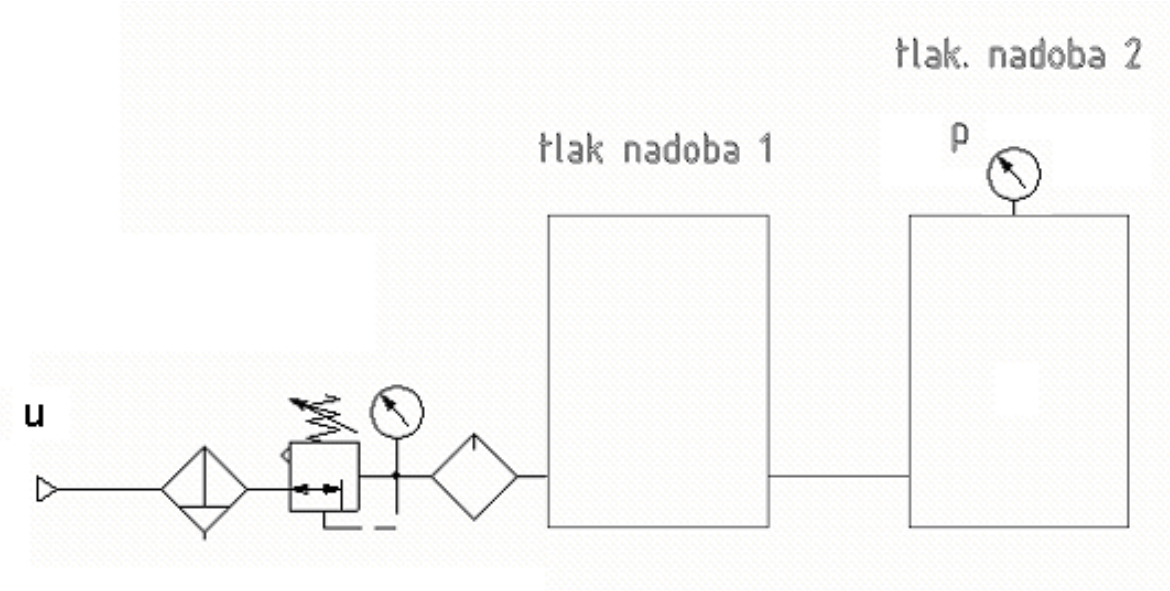
h = regulovaná veličina y = výška hladiny vody v nádrži



$$tg\ alfa = kI*\Delta u*tA / tA = kI*\Delta u$$
$$kI = tg\ alfa/\Delta u$$

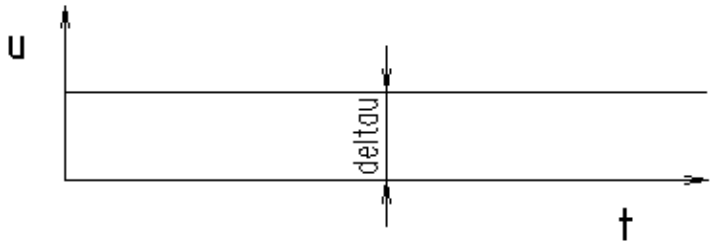
Přechodová charakteristika dvoukapacitní astatické soustavy

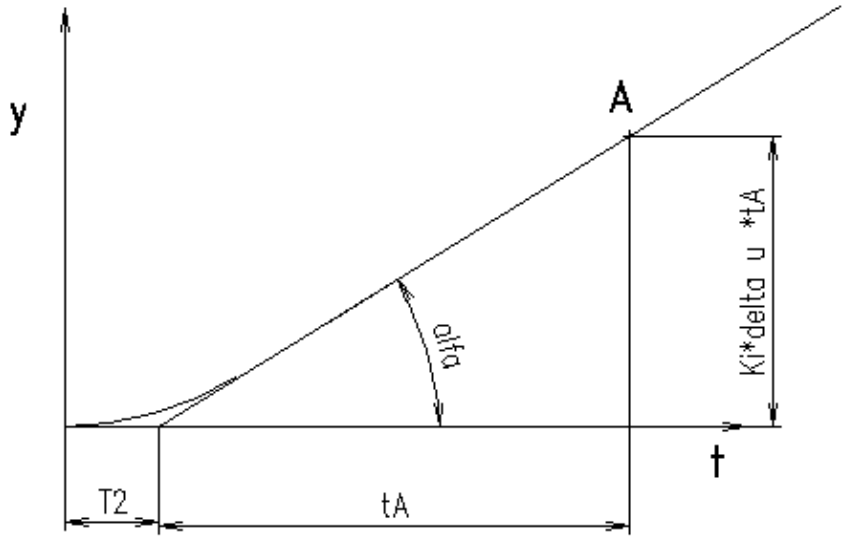
schéma regulované soustavy:



u = akční signál = zapnutí kompresoru

p = tlak v tlakové nádobě = regulovaná veličina y





$$tg\ alfa = kI*\Delta u*tA / tA = kI*\Delta u$$
$$kI = tg\ alfa/\Delta u$$

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