

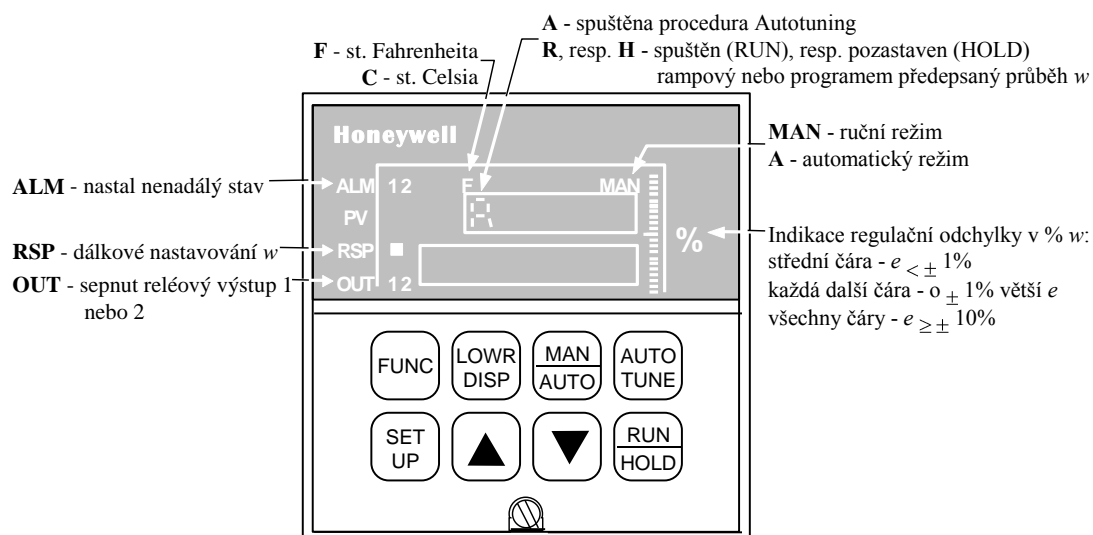
Číslicová regulace

Uzavřený regulační obvod s universálním číslicovým regulátorem UDC 3000

Úkol :

1. Určete parametry PI regulace metodou Åströma a Hagglunda (zapojení relé ve zpětné vazbě).
2. Ověřte průběh regulačního pochodu s vypočítanými parametry r_0 , T_i (záznam přechodového děje na skokovou změnu poruchové veličiny- napájecího tlaku) pro PI regulaci.

Základními prvky uzavřeného regulačního obvodu (viz schéma) jsou tlaková nádoba (statická soustava 1.řádu) a výše uvedený regulátor. Z jednotlivých bodů úkolu vyplývá, že regulátor může plnit nejrůznější funkce, mezi něž patří např. PID, ON-OFF - dvupolohová regulace a jiné další, které má uživatel možnost prostřednictvím nabídky volit. Frekvence vzorkování tohoto číslicového je dostatečně vysoká, aby jej bylo možno při regulaci pomalejších soustav (ve všech úlohách v laboratoři) pokládat za spojitý a nastavovat jeho parametry pomocí stejných metod jako u regulátorů spojitých.



Obr.1.1

Základy ovládání regulátoru UDC 3000

Význam kláves na čelním panelu:

SET UP režim nastavování - jednotlivé položky k nastavení **Tuning**, **SP Ramp**, **Adaptive**, **Algorithm**, **Control** ap. se volí následnými opětovnými stisky této klávesy

FUNC výběr a nastavování parametrů položek navolených klávesou SET UP (tzn. parametry položky **Tuning**, parametry položky **Algorithm** atd.)

LOWR DISP ukončení režimu nastavování. Během provozu regulátoru je také umožněna volba veličiny zobrazované na spodní části displeje: **OUT** - akční veličina, **SP** -

žádaná hodnota, **DEV** - regulační odchylka, atd. Okamžitá hodnota regulované veličiny je přitom stále zobrazována v horní části displeje.

MAN/AUTO přepínač mezi ručním a automatickým provozem

AUTOTUNE spuštění procedury samonastavení parametrů regulátoru (procedura musí být povolena předchozím volbou pomocí tlačítka Set Up,atd.)

RUN/HOLD spouštění rampy nebo programu definujícího průběh žádané hodnoty (indikováno změnou H na R v levé části displeje - opět nutno nastavit přes Set Up, SP Ramp...atd); při nastavování parametrů - obnovení původní hodnoty právě nastavovaného parametru, která byla změněna pomocí šipek

ŠIPKY změna hodnot jednotlivých parametrů; v provozním režimu změna velikosti žádané hodnoty či akční veličiny

Pozn.: Při stisku klávesy, která je v daném režimu nefunkční, se objeví na displeji **KEY ERROR**.

Způsob nastavování parametrů regulátoru UDC 3000

Nastavení parametrů regulátoru ve funkci PID

Po stisknutí klávesy SET UP se objeví možnost volby TUNING - klávesou FUNC lze volit jednotlivé parametry:

GAIN - proporcionální zesílení regulátoru r_0 - rozsah 0,1÷999,9

RATE MIN - T_d (časová derivační konstanta) - rozsah (0,08÷10,00) min; $T_d < 0,08$ min znamená vyřazení derivační složky

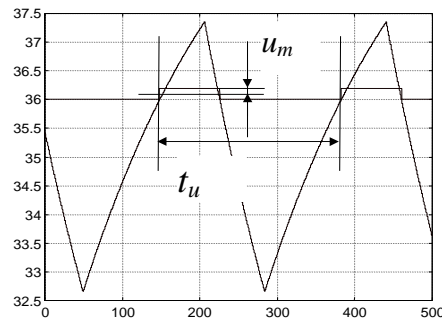
RSET MIN - T_i (časová integrační konstanta) - rozsah (0,02 ÷ 50,00) min; integrační složku nelze zcela vyřadit, je-li třeba její vliv eliminovat (např. pro vytvoření pouze P regulátoru), je nutno ji nastavit na nejvyšší hodnotu, tzn. 50 min

LOCKOUT - uzamčení přístupu k některým položkám nastavování SET UP; slouží jako ochrana před náhodným nebo nechtěným omylem či nekvalifikovaností obsluhy – pouze informace – **prosím nepoužívat !!!!**

Jestliže budete opakovaně tisknout tlačítko Set Up, na displeji se objeví položka Algorithm. Nastavením parametrů této položky máte možnost volit pracovní režim (tzn. ON-OFF regulaci, PID regulaci a příp.jiné další).Znamená to tedy, že pro splnění obou úkolů je třeba nejprve nastavit režim dvupolohové regulace ON-OFF a následně pro ověření zjištěných parametrů zvolit režim PID A.

Postup určení parametrů regulace dle Åströma a Hagglunda:

1. K soustavě do zpětné vazby připojíte souměrné relé (připojený regulátor s funkcí ON - OFF). Odezva regulačního pochodu bude kolísat mezi dvěma hodnotami. Odměření záznamu (viz obr. 1) lze zjistit vše potřebné k výpočtu stavitelných parametrů **PI** regulátoru - tj. r_0 , T_i .



Obr. 1 Detail záznamu regulované veličiny (regulátor ON - OFF)

Zjištěné hodnoty u_m a t_u (nutné zjistit rychlost posuvu zapisovače) dosadíte do uvedených vzorců a vypočítejte stavitelné parametry.

$$r_0 = 0.25k_u \qquad T_i = \frac{1.6t_u}{2\pi}$$

2. Přepněte algoritmus na PID A regulaci a nastavte vypočítané parametry. Provedte skokovou změnu na poruchové veličině (napájecí tlak) a zhodnotte průběh regulace (periodicita, délka regulace, překmit).

Doporučené hodnoty pro měření :

ad 1) ON - OFF - hyst - interval 2,5 -5 (SET-UP - položka Algorithm , nastavit ON-OFF a dále položka Control, parametr OUT HYST)

ad 2) PI regulace - Gain - zesílení - interval nastavení 5 - 8

Rset - časová integrační konstanta interval nastavení 0.5 -1 .5 min

SP(w) - velikost žádané hodnoty 35 - 40 kPa (nastavujeme pomocí tlačítek

↑↓), nutno dodržet dostatečný napájecí tlak ! (110-150 kPa)

červeně se zapisuje průběh regulované veličiny

modře se zapisuje poloha akčního členu - zdvih ventilu na vstupu do soustavy