



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206778
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 27 03 79
(21) (PV 2011-79)

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 01 06 84

(51) Int. Cl.³
G 05 B 9/02

(75)

Autor vynálezu

ROHÁČ JAN ing., FRÝDEK-MÍSTEK a SVOBODA JAN, OSTRAVA

(54) Zapojení regulátoru s ochranou regulované soustavy

Vynález se týká zapojení regulátoru s ochranou regulované soustavy, u něhož jde o uspořádání umožňující nejen řízení libovolné regulované veličiny na žádanou hodnotu, ale také o přesné omezení akční veličiny podle velikosti jiné veličiny, u které je překročení dané maximální velikosti nežádoucí.

Analogové regulátory s ochranou regulované soustavy se realizují jako regulátory se dvěma regulačními smyčkami, a tedy kromě vlastních dvou regulátorů, obvykle s přenosem PI nebo PID, musí obsahovat sumační člen a přesný hladinový člen. Je možné i číslicové řešení, které je však přirozeně daleko složitější.

Účelem vynálezu je zjednodušení tohoto stavu, čehož se docílí zapojením regulátoru s ochranou regulované soustavy, u něhož vstup regulační odchylky je spojen se vstupem vlastního regulátoru, jehož výstup je spojen s prvním vstupem majoritního obvodu, jehož výstup je výstupem akční veličiny regulátoru. Vstup druhé regulační odchylky je spojen přes vstupní impedanci se vstupem zesilovače, přičemž tento vstup zesilovače je spojen s první diodou, jejíž druhá elektroda je spojena s výstupem zesilovače a dále je tento vstup zesilovače zpětnovazebním obvodem spojen s druhým vstupem majoritního obvodu a tento druhý vstup majoritního obvodu je dále spojen s druhou

díoudou, jejíž druhá elektroda je spojena s výstupem zesilovače. Obě diody jsou k výstupu zesilovače připojeny opačnými elektrodami.

Výhodou regulátoru podle vynálezu je především jednoduchost, protože funkce přesného hladinového členu, regulátoru smyčky omezení akční veličiny i sumačního členu je nahrazena obvodem s jedním zesilovačem a následným majoritním obvodem realizovaným dvěma diodami. Navíc je vyřešena priorita řízení akční veličiny výlučně podle druhé vstupní veličiny v případě, že tato dosáhne dané limitní velikosti.

Na výkrese je schematicky znázorněn regulátor s ochranou regulované soustavy podle vynálezu v příkladném provedení.

Pro toto příkladné provedení byl zvolen regulátor teploty elektrické odporové pece s ochranou jejího vinutí omezením maximálního efektivního proudu na dovolenou mez. Vstup 9 regulační odchylky je spojen se vstupem vlastního regulátoru 1, který je typu PI. Jeho výstup je spojen s prvním vstupem 10 majoritního obvodu 2, jehož výstup 12 je výstupem celého regulátoru a je spojen s jakýmkoli vhodným, neznázorněným výkonovým členem pro řízení příkonu pece. Vstup 4 druhé regulační odchylky je vstupní impedancí 5, realizovanou v tomto příkladném provedení pouze odporem, spojen se vstupem 13 zesilovače 3, což je invertující-

206778

ci operační zesilovač. Zesilovač 3 je přemostěn první diodou 7 pólovanou katodou 16 k výstupu 14 zesilovače 3, přičemž k tomuto výstupu 14 je ještě připojena anoda 17 druhé diody 8, jejíž katoda 18 je spojena s druhým vstupem 11 majoritního obvodu 2. Anoda 15 diody 7 je spojena se vstupem 13 zesilovače 3. Vstup 13 zesilovače 3 je spojen s druhým vstupem 11 majoritního obvodu 2 přes seriovou kombinaci odporu a kondenzátoru představovanou zpětnovazebním obvodem 6. Majoritní obvod 2 je realizován dvěma diodami, jejichž anody jsou jednotlivými jeho vstupy – prvním 10 a druhým 11 – a jejich spojené katody jsou jeho výstupem 12.

Na vstup regulační odchylky se přivede napětí úměrné rozdílu žádané a skutečné teploty v peci. Vlastní regulátor 1 řídí velikost akční veličiny – příkonu pece – pokud napětí na druhém vstupu 11 majoritního obvodu 2 je nulové, což je splněno vždy, pokud se nedosáhne maximální dovolené velikosti druhé sledované veličiny – v popisovaném příkladě efektivní hodnoty proudu tekoucího do topného vinutí pece.

Signál druhé regulační odchylky, definovaný rozdílem mezní a okamžité hodnoty proudu a při-

váděný na vstup 4 druhé odchylky, je v popisovaném příkladě kladné napětí. Zesilovač 3 v tomto režimu pracuje jako jednocestný operační usměrňovač, propouštějící jen záporné vstupní napětí, a proto je na druhém vstupu 11 majoritního obvodu 2 nulové napětí. Zvýší-li se však efektivní hodnota proudu nad danou mez, mění napětí přiváděné na vstup 4 druhé regulační odchylky svou polaritu a zesilovač 3 pracuje ve funkci PI regulátoru velikosti proudu a udržuje tento proud v blízkosti požadované mezní hodnoty.

Je ovšem možné také alternativní uspořádání, kdy první dioda i druhá dioda v majoritním obvodu 2 jsou pólovány opačně než je uvedeno v popsaném příkladě a opačná znaménka mají i napětí na vstupu 9 regulační odchylky, vstupu 4 druhé regulační odchylky i výstupu celého regulátoru.

Regulátor je použitelný všude, kde kromě řízení libovolné regulované veličiny se vyžaduje přesné omezení akční veličiny, která nemá překročit stanovenou velikost. Zejména je vhodný pro regulaci teploty pece s omezením jejího příkonu, pro regulaci polohy s omezením otáček hnacího motoru a podobně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení regulátoru s ochranou regulované soustavy, vyznačující se tím, že vstup (9) regulační odchylky je spojen se vstupem vlastního regulátoru (1), jehož výstup je spojen s prvním vstupem (10) majoritního obvodu (2), jehož výstup (12) je výstupem akční veličiny regulátoru, a vstup (4) druhé regulační odchylky je spojen přes vstupní impedanci (5) se vstupem (13) zesilovače (3), přičemž tento vstup (13) zesilovače (3) je spojen

s první diodou (7), jejíž druhá elektroda je spojena s výstupem (14) zesilovače (3) a dále je tento vstup (13) zesilovače (3) zpětnovazebním obvodem (6) spojen s druhým vstupem (11) majoritního obvodu (2) a tento druhý vstup (11) majoritního obvodu (2) je dále spojen s druhou diodou (8), jejíž druhá elektroda je spojena s výstupem (14) zesilovače (3) tak, že obě diody (7, 8) jsou k výstupu (14) zesilovače (3) připojeny opačnými elektrodami.

