



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205269

(11) (B1)

/22/ Přihlášeno 13 07 79
/21/ /PV 4921-79/

(51) Int. Cl.³
G 05 B 11/06

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 11 82

(75)

Autor vynálezu

BĚLÍK JOSEF ing., FIBÍR JAN ing. a VARCOP LUDVÍK ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob dynamické úpravy žádané hodnoty regulované veličiny

1

Vynález se týká způsobu dynamické úpravy žádané hodnoty regulované veličiny. Tato úprava je přechodná, to znamená, že se projevuje v neustáleném stavu, a je jednosměrná, to znamená, že působí jen při poruchách jedné polaritě.

Současné automatické regulace lze rozdělit na regulace na konstantní hodnotu, na regulace vlečné a na regulace programové.

V případě regulace na konstantní hodnotu je žádaná hodnota regulátoru konstantní. V případě regulace vlečné se tato žádaná hodnota mění v závislosti na hodnotě jiné fyzikální veličiny vzaté z procesu. Přitom tato závislost je pevná, statická. V případě regulace programové se žádaná hodnota regulované veličiny mění podle předem stanoveného časového programu.

Společným znakem všech tří druhů uvedených regulací je skutečnost, že okamžitá hodnota regulované veličiny je určena hledisky statiky regulačního pochodu. Tím se rozumí určení žádané hodnoty regulované veličiny bez přihlédnutí k dynamické jakosti regulačního pochodu při rychlých poruchách stacionárního nebo kvasistacionárního režimu. Závažným kritériem pro posouzení dynamické jakosti regulačních pochodů je maximální přechodná regulační odchylka, tj. maximální rozdíl mezi okamžitou hodnotou regulované veličiny a žádanou hodnotou regulované veličiny. Tu odchylku nelze obecně při konvenčním uspořádání regulací zmenšit pod určitou hodnotu závislou na vlastnostech regulované soustavy i vlastnostech regulátoru.

Principiálně se tato odchylka zmenší zvýšením vlivnosti působení regulačních kanálů, to je zvýšením zesílení regulátoru. Nastavení regulátorů není však obecně libovolné a je mimo jiné určeno požadavkem stability a přiměřeného absolutního nebo relativního tlumení regulačního pochodu za všech pracovních podmínek. Některé regulace nejsou trvale ve funkci

a připojují se až při dosažení předem stanovené hodnoty regulované veličiny. Tyto poměry nastávají například u omezovacích regulací. Příkladem lze uvést omezovací regulace teploty, kde se regulátor připojí až při dosažení stanovené teploty. Jiným příkladem jsou antipom-pážní regulace kompresorů a exhaustorů, kde se regulátory připojují až při dosažení předem stanoveného průtoku nebo stlačení na směrodatné sekci stroje.

U uvedených omezovacích regulací v konvenčním uspořádání je v některých provozních případech v okamžiku připojení regulace vlastní regulovaná soustava již ve stavu dynamického rozběhu. Tento stav je obecně tím nepříznivější, čím je výchozí ustálený pracovní režim vzdálenější od stavu odpovídajícího počátku zásahu regulace za jinak stejných poměrů. Maximální přechodná dynamická odchylka regulované veličiny, dosahovaná za těchto poměrů při užití konvenčních regulačních struktur, může být nepřijatelná pro provoz zařízení. Tato skutečnost souvisí s tím, že pro regulační zásah se ztrácí časový interval od okamžiku vzniku poruchy až do okamžiku, kdy se poprvé anuluje regulační odchylka. Praktickým důsledkem tohoto opožděného zásahu regulace je, že u soustav, kde není přípustno ani krátkodobé překročení mezní provozní hodnoty regulované veličiny, bylo nutno žádanou hodnotu regulované veličiny nastavovat ve značné vzdálenosti od této mezní přípustné hodnoty. V důsledku toho se snižuje využitelnost regulované soustavy.

Tuto nevýhodu odstraňuje ve značné míře předložený vynález. Je to způsob dynamické úpravy žádané hodnoty regulované veličiny. Jeho podstata spočívá v tom, že stavové veličiny charakterizující dynamické chování regulované soustavy se dynamicky zpracovávají, například derivují na transformované veličiny. Extrémní veličina z těchto transformovaných veličin, která je v přenášené polaritě, je řídicí veličinou. Řídicí veličina se jednostrannou špičkovou detekcí převádí na přídavnou složku žádané hodnoty regulované veličiny. Absolutní hodnota této přídavné složky je rovná nebo větší než absolutní hodnota řídicí veličiny. Pokud je absolutní hodnota řídicí veličiny menší, než je okamžitá absolutní hodnota přídavné složky žádané hodnoty regulované veličiny, pak se tato přídavná složka s časem anuluje.

Vynález umožňuje zmenšit maximální přechodovou regulační odchylku, aniž se přitom nepříznivě ovlivní stabilita regulace. Přitom jde o obor regulací, které se automaticky připínají v závislosti na pracovním bodě regulované soustavy. Vynález umožňuje zapojit regulaci do funkce dříve, než je tomu u dosavadních regulačních systémů. Právě tím se urychlí regulační zásah a maximální přechodná odchylka regulované veličiny se zmenší. Regulace podle vynálezu se uvádí do funkce v závislosti na změně znamení signálu, který je součtem hodnoty regulované veličiny, žádané hodnoty regulované veličiny a přídavné složky žádané hodnoty regulované veličiny, závislé na vhodné stavové veličině regulované soustavy. Tato přídavná složka působí efektivně na posun žádané hodnoty regulované veličiny v takovém smyslu, aby regulace byla zapojena do funkce dříve, než by tomu bylo v konvenčním uspořádání. Jako stavová veličina regulované soustavy, z níž se odvozuje posouvací složka žádané hodnoty, může být vzata popřípadě i regulovaná veličina. Přitom lze dosáhnout toho, že se útlum regulace nemění vůbec nebo jen nepatrně.

Přístrojová realizace vynálezu nevyžaduje zvláštních prvků a je sestavitelná z elementárních členů pro analogové nebo číslicové zpracování přenášených signálů. Vzhledem k jednoduché statické i dynamické struktuře je působení řetězce snadno pochopitelné i méně erudovanému personálu z oboru regulační techniky. S tím souvisí snadná seřizitelnost užitých prvků a jednoduchá souvislost mezi působením parametrů derivačního přenosu a špičkové detekce na maximální přechodnou regulační odchylku i na doznívání regulačního pochodu. Přitom eventuální porucha v přídavné větvi s derivačním přenosem a špičkovou detekcí nevyřazuje základní regulační obvod z činnosti a způsobí jen snížení jakosti regulačního pochodu. Podle tohoto způsobu se nejprve dynamicky zpracovává jedna nebo více stavových veličin, popřípadě i regulované veličiny soustavy.

Toto zpracování může být například derivování se zpožděním prvního nebo vyššího řádu.

Ze všech takto získaných transformovaných veličin se vybere maximum, a tím se získá řídicí veličina, která se dále zpracovává špičkovou detekcí. Tato detekce reaguje na signály pouze jedné polaritě. Přitom výstupní signál po špičkové detekci představuje přídavnou složku žádané hodnoty regulované veličiny. Špičková detekce je charakteristická tím, že přídavná složka žádané hodnoty regulované veličiny neklesne nikdy pod hodnotu řídicí veličiny. Přitom se přídavná složka žádané hodnoty regulované veličiny postupně s časem anuluje, pokud má řídicí veličina absolutní hodnotu menší, než je okamžitá hodnota přídavné složky žádané hodnoty regulované veličiny. Přídavná složka žádané hodnoty regulované veličiny se pak superponuje k základní žádané hodnotě regulované veličiny. V konkrétním případě použití tohoto způsobu při antipompážní ochraně radiálního kompresoru je regulovanou veličinou tlaková difference na odporu v průtočném traktu. Pro odvození posuvu žádané hodnoty této veličiny se použije přímo okamžitá hodnota uvedené tlakové difference. Výsledkem působení podle vynálezu je, že regulační orgán otevírá dříve, než nastane anulování regulační odchylky odvozené z okamžité hodnoty regulované veličiny a základní žádané regulované veličiny.

Vynálezu se použije při omezovacích regulacích a ochran v oboru řízení technologických procesů ve všech oblastech. Například při antipompážní regulaci turbokompresorů, regulaci tlaku plynů, regulaci průtoků, regulaci poměru tlaků a poměru průtoků, regulaci teploty, regulaci napětí a proudu.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob dynamické úpravy žádané hodnoty regulované veličiny, vyznačující se tím, že stavové veličiny, charakterizující dynamické chování regulované soustavy, se dynamicky zpracovávají, například derivují na transformované veličiny, z nichž extrémní veličina přenášené polaritě je řídicí veličinou, která se jednostrannou špičkovou detekcí převádí na přídavnou složku žádané hodnoty regulované veličiny, jejíž absolutní hodnota je rovná nebo větší než absolutní hodnota řídicí veličiny, a pokud je absolutní hodnota řídicí veličiny menší, než je okamžitá absolutní hodnota přídavné složky žádané hodnoty regulované veličiny, pak se tato přídavná složka s časem anuluje.