



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 435

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 25 11 80
(21) PV 8124-80

(51) Int. Cl.³

G 05 B 19/02

(40) Zveřejněno 10 09 81
(45) Vydáno 01 02 84

(75)

Autor vynálezu ZDRAŽIL ZDENĚK ing., MIKOLÁŠ ROMAN ing.CSc., PRAHA

(54) Číslicový regulátor proporcionálního typu

1

Vynález se týká zapojení číslicového regulátoru proporcionálního typu.

Dosud se pro regulaci soustav bez nároků na integrační a derivační složku využívá především dvoupolehových, tak zvaných releových regulátorů nebo neúplně využitých regulátorů s proporcionální, integrační a derivační složkou.

Nevýhodou dvoupolehové regulace jsou trvalé knity výstupní veličiny v rovnovážném stavu, jež jsou v mnoha případech jedinou překážkou pro jejich použití. Nejjednodušší dvoupolehové systémy jsou často nestabilní a je nutno u nich zavádět korekční členy, nebo snižovat zesílení k odstranění autooscilací. Pro stabilizaci se upravuje frekvenční charakteristika lineární části systému, zavádí se pásmo necitlivosti nebo tachometrická zpětná vazba. Regulátory s proporcionální, integrační a derivační složkou založené na mikroprocesorech nebo realizované přímo ve formě obvodu s vysokou integrací jsou pro uvažované případy nákladné a složité.

Výhody řešení podle vynálezu odstraňují nevýhody dvoupolehové regulace při zachování krátké doby regulace vyplývající z velmi dobrých dynamických parametrů, jež jsou pro daný typ regulace charakteristické. Řešení podle vynálezu může být využito též jako doplňující element stávajících regulátorů s proporcionální, integrační a derivační složkou. Jejich správné nastavení může být problematické při velkých nárocích na kvalitu řízení, neboť je-li optimální z hlediska změny nastavevané veličiny, není zpravidla optimální z hlediska jejího udržování vůči poruchám. Častým řešením je spojení dvoupolehové regulace pro režim servomechanismu a regulátoru s proporcionální, integrační a derivační složkou pro vlastní regulaci. Tímto uspořádáním lze dosáhnout lepších dynamických parametrů. Toto spojení bylo dosud

213 435

užíváno u procesorově orientovaných regulátorů vyhodnocením procesu soustavy a přechodem na příslušnou část programu. Zapojením podle vynálezu lze tento princip využít i pro neprocesorově orientované regulátory respektive u procesorových typů dosáhnout rychlejšího regulačního zásahu v režimu servomechanismu. Zapojení podle vynálezu předčí dosavadní způsoby regulace rychlostí, neboť frekvence vzorkování je omezena převážně rychlostí převodníků. Vzhledem k jednoduchému nastavení žádané hodnoty je navržené zapojení vhodné pro nejnižší úroveň hierarchických řídicích systémů. Z dalších výhod lze uvést malý příkon, malé rozměry, velkou spolehlivost a též i možnost výroby ve formě jediného integrovaného obvodu.

Podstata číslicového regulátoru proporcionálního typu podle vynálezu spočívá v tom, že blok nastavení žádané hodnoty je propojen s řízeným číslicovým systémem přes rozdílový blok a přes blok paměti pro transformaci odchylky žádané hodnoty na regulační zásah, přičemž vstupy žádané hodnoty rozdílového bloku jsou propojeny s výstupy bloku nastavení žádané hodnoty a vstupy současného stavu řízení veličiny rozdílového bloku jsou propojeny s výstupy řízeného číslicového systému.

Příklad provedení číslicového regulátoru proporcionálního typu podle vynálezu je znázorněn na výkresu představujícím blokové schéma tohoto regulátoru.

Na výkresu jsou výstupy 1.1, 1.2 až 1.k bloku 1 nastavení žádané hodnoty propojeny s řízeným číslicovým systémem 4 přes rozdílový blok 2 a blok paměti 3 pro transformaci odchylky žádané hodnoty na regulační zásah, přičemž vstupy 2.1, 2.2 až 2.k žádané hodnoty rozdílového bloku 2 jsou propojeny s výstupy bloku 1 nastavení žádané hodnoty a vstupy 2.k+1, 2.k+2 až 2.k+k současného stavu řízené veličiny rozdílového bloku 2 jsou propojeny s výstupy 4.1, 4.2, až 4.k řízeného číslicového systému, výstupy 2.1, 2.2 až 2.k rozdílového bloku 2 jsou připojeny na vstupy 3.1, 3.2 až 3.k bloku paměti 3 pro transformaci odchylky žádané hodnoty na regulační zásah, jehož výstupy 3.1, 3.2 až 3.n jsou napojeny na vstupy 4.1, 4.2 až 4.n řízeného číslicového systému 4.

Zapojení podle vynálezu funguje tak, že v rozdílovém bloku 2 je zjištěna odchylka současného stavu řízené veličiny 2.k+1, 2.k+2, až 2.k+k. V paměťovém bloku 3 pro transformaci odchylky žádané hodnoty 3.1, 3.2, až 3.k na regulační zásah 4.1, 4.2, až 4.n je zavedena zpravidla nelineární charakteristika převádějící velikost odchylky na zesílení. Základním tvarem je releová charakteristika s pásmem necitlivosti, na němž je superponována oblast s malým zesílením pro stavy blízké rovnovážnému stavu. Pro větší odchylky od současného nastavení žádané hodnoty dojde k rychlému popř. skokovému nárůstu zesílení. Konkrétní tvar charakteristiky je závislý na parametrech regulované soustavy a požadované kvalitě regulace. Charakteristika může být i nesymetrická vzhledem k polaritě odchylky, což je výhodné například pro soustavy obsahující motory jejichž brzdění probíhá podle jiných charakteristik než akcelerace.

Vynálezu je možno s výhodou použít v celé oblasti automatizační techniky zejména v případech, kde dvoupolehová regulace nemohla být použita pro trvalé kmity výstupní veličiny nebo z důvodu nestability. Zapojení lze použít i pro regulaci analogových soustav prostřednictvím vhodných převodníků. Značnou výhodou je rychlost zapojení, která umožňuje vysokou vzorkovací frekvenci, a tím i použití pro soustavy s velmi malými časovými konstantami.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Číslicový regulátor proporcionálního typu obsahující blok nastavení žádané hodnoty, vyznačený tím, že blok (1) nastavení žádané hodnoty je propojen s řízeným číslicovým systémem (4) přes rozdílový blok (2) v sérii s blokem (3) paměti pro transformaci odchylky žádané hodnoty na regulační zásah, přičemž vstupy (2.1, 2.2, až 2.k) žádané hodnoty rozdílového bloku (2) jsou propojeny s výstupy bloku (1) nastavení žádané hodnoty a vstupy (2.k+1, 2.k+2, až 2.k+k) současného stavu řízené veličiny rozdílového bloku (2) jsou propojeny s výstupy (4.1, 4.2, až 4.k) řízeného číslicového systému.

