

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

271 992

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. 5
G 05 B 11/42

(21) PV 706 - 89.L

(22) Přihlášeno 02 02 89

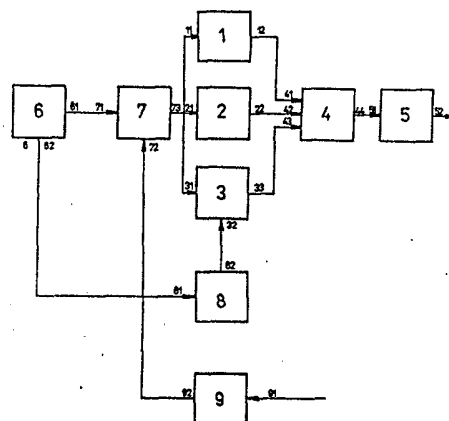
(40) Zveřejněno 14 03 90

(45) Vydáno 24 09 91

(75) Autor vynálezu HOŠOVSKÝ ALEXANDER přom. fyz.,
BALARA MILAN ing., PREŠOV

(54) Zapojení reléové-proporcionálního integračního
regulátoru

(57) Týká se regulátoru s reléovou propor-
cionální a integrační větví. Zapojení pře-
chází do pracovního stavu při rozdílu sig-
nálu skutečné hodnoty a zadané hodnoty.
Když je signál regulační odchylky menší než
je pásmo necitlivosti reléové složky, zpra-
covává se signál v proporcionální a v in-
tegrační větví. Když je signál regulační
odchylky větší než je pásmo necitlivosti re-
léové větve jsou v činnosti všechny tři vět-
ve a převládá činnost reléového regulátoru.
Když se dosáhne shody skutečné hodnoty a
žádané hodnoty, potom je signál na výstupu
reléové větve a proporcionální větve nulový
a signál na výstupu integrační větve je
konstantní. Využije se v regulační technice.



Obr.1.

Vynález se týká zapojení reléové-proporcionálního integračního regulátoru, kde reléová složka má pásmo necitlivosti, v němž pracuje proporcionálně integrační složka regulátoru.

V regulačních obvodech analogových i diskretních veličin se vyžaduje dosažení časově optimálních vlastností regulace. Je to zkracování doby regulace na minimum, při zachování požadované kvality regulačního pochodu. K tomuto účelu se používají reléové regulátory, které v případě, že nemají pásmo necitlivosti, způsobují často vlastní oscilace celého regulačního obvodu. Aby se zabránilo oscilacím regulačního obvodu používají se reléové regulátory s pásmem necitlivosti. Tyto regulátory sice nezpůsobují vlastní oscilace regulačního obvodu, ale mají za následek nízkou přesnost regulace a necitlivost regulačního obvodu na změny řídicí vstupní veličiny. Tyto nevýhodné vlastnosti reléového regulátoru s pásmem necitlivosti jsou hlavní překážkou k jeho širšímu využití. Proto se v praxi používají lineární regulátory proporcionální, integrační nebo proporcionálně-integrační, které jsou vlastně paralelní kombinací proporcionálního a integračního regulátoru. Tyto regulátory si v porovnání s reléovými regulátory sice zachovávají citlivost i při velmi malých velikostech zadané vstupní hodnoty, avšak jsou pomalejší než reléové regulátory.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení reléové-proporcionálního integračního regulátoru podle vynálezu, u kterého je řídicí výstup zadávacího členu spojen se vstupem zadané hodnoty rozdílového členu. Vstup skutečné hodnoty rozdílového členu je spojen s výstupem měřicího členu. Vstup měřicího členu je spojen s výstupem zapojení. Akční výstup zapojení je spojen s výstupem akčního členu. Vstup akčního členu je spojen s výstupem součtového členu. Třetí vstup součtového členu je spojen s výstupem integračního regulátoru. Podstatou vynálezu spočívá v tom, že spouštěcí výstup zadávacího členu je spojen se vstupem blokovacího obvodu. Výstup blokovacího obvodu je spojen se spouštěcím vstupem integračního regulátoru. Odchylkový vstup integračního regulátoru je spojen s výstupem rozdílového členu, se vstupem proporcionálního regulátoru a se vstupem reléového regulátoru. Výstup reléového regulátoru je spojen s prvním vstupem součtového členu. Druhý vstup součtového členu je spojen s výstupem proporcionálního regulátoru.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že příznivě ovlivňuje dynamické vlastnosti celého regulačního obvodu. Zkracuje dobu regulace, zmenšuje hodnotu přeregulování a zmenšuje počet přeregulování při zachování přesnosti regulace.

V porovnání s reléovým regulátorem a pásmem necitlivosti zvyšuje podstatně přesnost regulace regulačního obvodu. Zvyšuje necitlivost regulátoru při změnách zadané vstupní hodnoty. Regulátor odstraňuje nedostatky známých reléových regulátorů a proporcionálně integračních regulátorů a zachovává si jejich přednosti pro celý rozsah velikostí zadaných vstupních hodnot.

Zapojení regulátoru podle vynálezu je znázorněno v blokovém schématu na připojeném výkrese.

Reléový regulátor 1 je vytvořen z komparátorů. Má pásmo necitlivosti na svém vstupu 11. Když hodnota na vstupu 11 reléového regulátoru 1 překročí nastavenou hranici pásma necitlivosti, potom bude hodnota na výstupu 12 reléového regulátoru 1 maximální. Znaménko 11 reléového regulátoru 1 odpovídá znaménku na jeho výstupu 12. Zadávací člen 6 je číslicový počítáč s číslicově analogovým převodníkem. Řídicí výstup 61 zadávacího členu 6 je spojen se vstupem 71 zadané hodnoty rozdílového členu 7. Rozdílový člen 7 je vytvořen dvouvstupovým operačním zesilovačem s jednotkovým zesílením. Spouštěcí výstup 62 zadávacího členu 6 je spojen se vstupem 81 blokovacího obvodu 8. Blokovací obvod 8 je transistor řízený polem. Výstup 82 blokovacího obvodu 8 je spojen se spouštěcím vstupem 32 integračního regulátoru 3. Výstup 73 rozdílového členu 7 je spojen se vstupem 11 reléového regulátoru 1, se vstupem 21 proporcionálního regulátoru 2

a s odchylkovým vstupem 31 integračního regulátoru 3. Reléový regulátor 1 je vytvořen z komparátoru s pásmem necitlivosti. Výstup 12 reléového regulátoru 1 je spojen s prvním vstupem 41 součtového členu 4. Proporcionální regulátor 2 je vytvořen z operačního zesilovače, se zesílením konečné hodnoty. Výstup 22 proporcionálního regulátoru 2 je spojen se druhým vstupem 42 součtového členu 4. Integrační regulátor 3 je vytvořen z operačního zesilovače zapojeného jako integrátor. Výstup 33 integračního regulátoru 3 je spojen se třetím vstupem 43 součtového členu 4. Výstup 44 součtového členu 4 je spojen se vstupem 51 akčního členu 5. Výstup 52 akčního členu 5 je spojen s akčním výstupem zapojení. Měřicí vstup zapojení je spojen se vstupem 91 měřicího členu 9. Měřicí člen 9 je elektrické nebo elektromechanické zařízení, například tachodynamo. Výstup 92 měřicího členu 9 je spojen se vstupem 72 skutečné hodnoty rozdílového členu 7. Zapojení pracuje ve stavu čekání a v pracovním stavu. Ve stavu čekání je nulová hodnota na řídícím výstupu 61 zadávacího členu 6, na jeho spouštěcím výstupu 62, i na výstupu 73 rozdílového členu 7. Nulová hodnota je i na výstupu 12 reléového regulátoru 1, na výstupu 22 proporcionálního regulátoru 2 a na výstupu 33 integračního regulátoru 3, kde se zajišťuje signálem z výstupu 82 blokovacího obvodu 8. Nulová hodnota je, i na výstupu 44 součtového členu 4, na výstupu 52 akčního členu 5 i na výstupu 92 měřicího členu 9. Regulátor je ve stavu čekání. Signál k přechodu do pracovního stavu vychází ze spouštěcího výstupu 62 zadávacího členu 6, který přechází na vstup 81 blokovacího obvodu 8. Blokovací obvod 8 odblokuje integrační regulátor 3 signálem, který přichází na jeho spouštěcí výstup 32. Současně zadávací člen 6 vysílá ze svého řídícího výstupu 61 zadanou hodnotu a to buď skokově, nebo plynule na vstup 71 zadané hodnoty rozdílového členu 7. Na výstupu 73 rozdílového členu 7 je signál regulační odchylky, který přichází na vstup 11 reléového regulátoru 1, na vstup 21 proporcionálního regulátoru 2 a na odchylkový vstup 31 integračního regulátoru 3. Jestliže je signál regulační odchylky menší, než je pásmo necitlivosti reléového regulátoru 1, není tento v činnosti a signál se zpracovává v proporcionálním regulátoru 2 a v integračním regulátoru 3. Výsledný signál vystupující ze součtového členu 4 na vstup 51 akčního členu 5 je úměrný součinu signálu regulační odchylky a zesílení proporcionálního regulátoru 2 a integračního regulátoru 3. Jestliže je signál regulační odchylky větší, než je pásmo necitlivosti reléového regulátoru 1 budou v činnosti všechny tři regulátory 1, 2, 3. Převládat však bude činnost reléového regulátoru 1, na jehož výstupu 12 bude okamžitě maximální hodnota signálu se znaménkem stejným, jako je znaménko signálu regulační odchylky. Při čtení hodnoty signálu z výstupu 22 proporcionálního regulátoru 2 a hodnoty signálu z výstupu 33 integračního regulátoru 3 v součtovém členu 4, nezmění nic na hodnotě signálu z jeho výstupu 44. To proto, že reléový regulátor 1 vybudil signál na maximální úroveň danou napájecími zdroji reléového regulátoru 1, proporcionálního regulátoru 2 a integračního regulátoru 3. Při dosažení cíle regulace, to je, když se vyrovná hodnota signálu skutečné hodnoty na vstupu 72 skutečné hodnoty rozdílového členu 7 s hodnotou signálu zadané hodnoty na vstupu 71 zadané hodnoty rozdílového členu 7, potom je hodnota signálu na výstupu 73 rozdílového členu 7 nulová. V tomto případě je signál nulové hodnoty také na výstupu 12 reléového regulátoru 1 a na výstupu 22 proporcionálního regulátoru 2. Na výstupu 33 integračního regulátoru 3 je signál konstantní hodnoty, který se nemění, pokud je signál regulační odchylky nulový.

Vynálezu se využije v regulační technice.

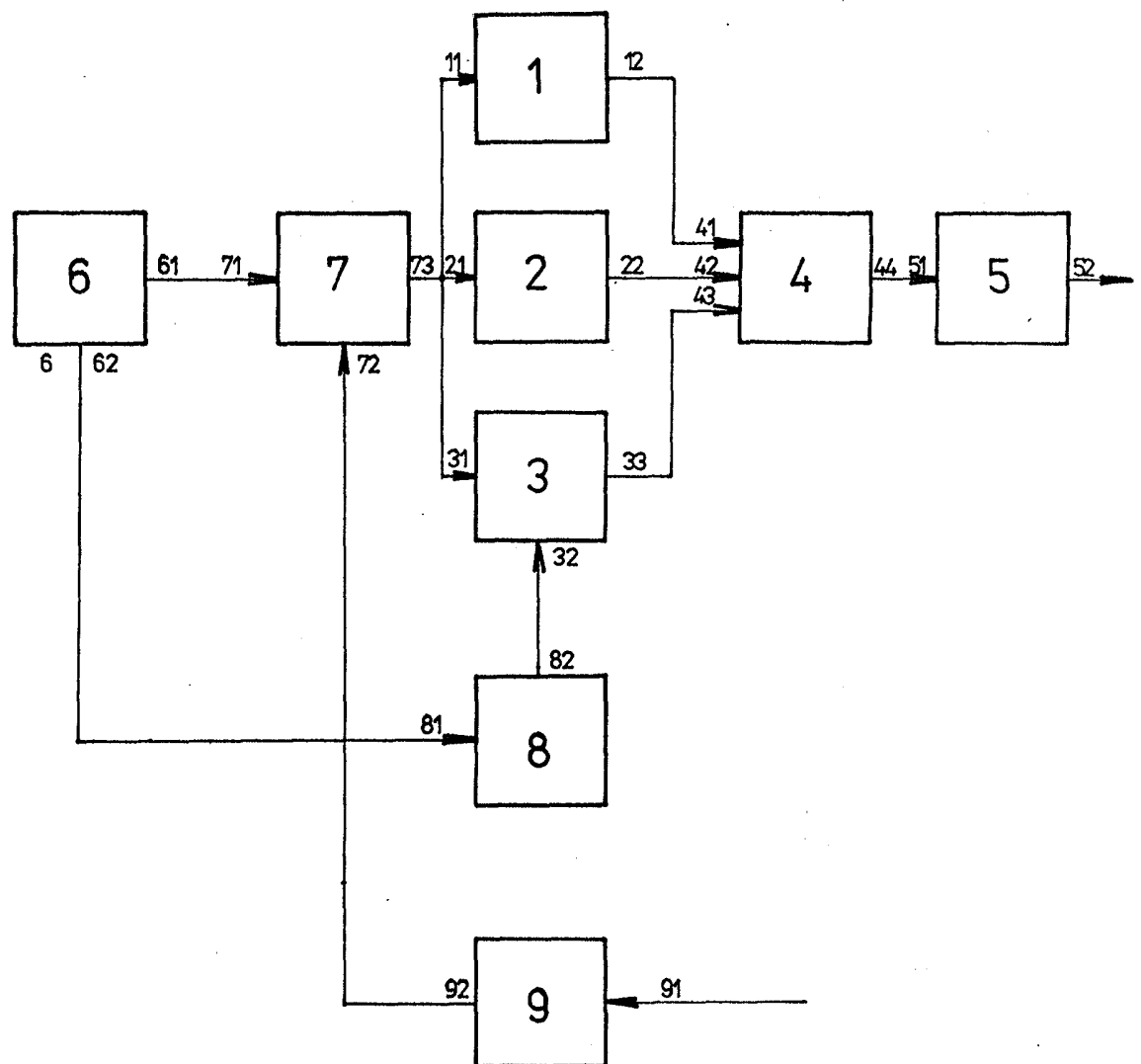
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení reléově-proporcionálního integračního regulátoru, u kterého je řídící výstup zadávacího členu spojen se vstupem zadané hodnoty rozdílového členu, jehož vstup skutečné hodnoty je spojen s výstupem měřicího členu, jehož vstup je spojen s výstupem zapojení, jehož akční vstup je spojen s výstupem akčního členu, jehož vstup je spojen s výstupem součtového členu, jehož třetí vstup je spojen s výstupem integračního regu-

látoru, vyznačující se tím, že spouštěcí výstup (62) zadávacího členu (6) je spojen se vstupem (81) blokovacího obvodu (8), jehož výstup (82) je spojen se spouštěcím vstupem (32) integračního regulátoru (3), jehož odchylkový vstup (31) je spojen s výstupem (73) rozdílového členu (7), se vstupem (21) proporcionálního regulátoru (2) a se vstupem (11) reléového regulátoru (1), jehož výstup (12) je spojen s prvním vstupem (41) součtového členu (4), jehož druhý vstup (42) je spojen s výstupem (22) proporcionálního regulátoru (2).

1 výkres

CS 271 992 B1



Obr.1.