



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

249 698

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 23 07 85
(21) PV 5408-85

(51) Int. Cl. 4

G 05 B 19/02,
G 05 B 11/00,
G 05 D 16/00,
G 05 B 15/00,
G 05 B 19/00

(40) Zveřejněno 15 05 86
(45) Vydáno 01 10 88

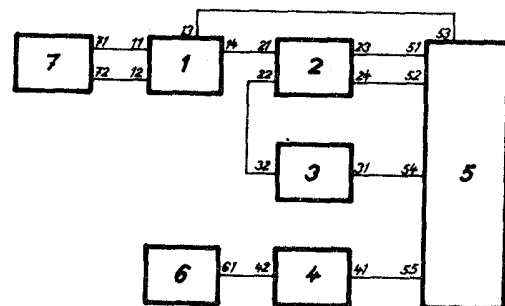
(75)
Autor vynálezu

LAMAČ JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54)

Zapojení elektrické kulisy pro regulátor
Kaplanovy turbíny

Řešení se týká regulace Kaplanovy turbíny a řeší zapojení elektrické kulisy vazby obou regulačních orgánů podle vodního spádu. Analogové signály s informací o poloze jednoho regulačního orgánu a vodním spádu se střídavě vybírají multiplexerem. Převádí se na číslicovou informaci v minipočítači a to komparačním členem a prvním číslicově analogovým převodníkem. Po zpracování v minipočítači se výstupní informace převádí ve druhém číslicově analogovém převodníku na analogový signál žádané hodnoty polohy druhého regulačního orgánu turbíny.



Vynález se týká regulace velkých Kaplanových turbín a řeší regulaci otevření obou regulačních orgánů Kaplanovy turbíny, vzájemnou jejich vazbu ovlivňující účinnost přeměny vodní energie na energii mechanickou na hřídeli turbíny.

Je známé zapojení elektrické kulisy v regulátoru Kaplanovy turbíny. Je to elektrická analogová kulisa s číslicovým korektorem. Číslicový korektor je vytvořen z mnohabitové programovatelné paměti, ve které je zaznamenána konečná řada křivek, modelujících závislost obou regulačních orgánů turbíny na vodním spádu. Součástí zapojení jsou též dva analogově číslicové převodníky, které převádějí analogové signály otevření jednoho regulačního orgánu a vodního spádu na číslicové signály zpracovatelné v mnohabitové programovatelné paměti. Další součástí je číslicově analogový převodník pro převod číslicové informace uložené v paměti na analogový signál odpovídající žádanému otevření druhého regulačního orgánu turbíny. Nevýhodou tohoto zapojení je, že v programovatelných pamětech je třeba uchovat řadu křivek modelujících závislost obou regulačních orgánů turbíny na vodním spádu. Každá křivka je sestavena z mnoha bodů, řádově několik desítek. Každý bod křivky je třeba zaznamenat do paměti. Čím má být zapojení přesnější, tím větší počet křivek je třeba do paměti zaznamenat. Zvolí-li se například 15 křivek pro různé vodní spády a na každé křivce se zapíše jeden bod pro jednocentní přírůstek polohy rozváděcího kola, potom na jedné křivce bude pro oblast 30 % až 100 %

polohy rozváděcího kola počet bodů roven 70. Při 15 křivkách je to 1050 bodů, které je potřeba uchovat v paměti. Má-li se každý bod zapsat do paměti s přesností alespoň 0,5 %, pak je třeba každý bod zapsat v osmibitové informaci. Potřebná paměť má potom kapacitu 8400 bitů. Celé zařízení je tím složitější a čas potřebný pro záznam narůstá na desítky hodin. Při změně charakteristických hodnot turbíny, způsobených provozem, kdy se vlivem eroze a kavitace lopatek turbíny mění charakter proudění vody turbínou, je třeba podle výsledků měření, vyřadit stávající paměti a nahradit je novými, ve kterých jsou zaznamenány nové tvary křivek závislosti.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení elektrické kulisy pro regulátor Kaplanovy turbíny podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že první vstup multiplexeru je spojen s polohovým výstupem regulátoru turbíny. Spádový výstup regulátoru turbíny je spojen se druhým vstupem multiplexeru. Výstup multiplexeru je spojen s prvním vstupem komparačního členu. První výstup komparačního členu je spojen s prvním vstupem minipočítače. První výstup minipočítače je spojen s ovládacím vstupem multiplexeru. Druhý výstup minipočítače je spojen se vstupem prvního číslicověanalogového převodníku. Výstup číslicověanalogového převodníku je spojen se druhým vstupem komparačního členu. Druhý výstup komparačního členu je spojen se druhým vstupem minipočítače. Třetí výstup minipočítače je spojen se vstupem druhého číslicověanalogového převodníku. Výstup číslicověanalogového převodníku je spojen se vstupem regulátoru polohy.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že se do paměti zapisuje o jeden až dva řády menší počet bodů, takže záznam do paměti je podstatně kratší. Také případná změna

zápisu do paměti v důsledku změněných charakteristik proudění vodní turbínou je kratší a levnější. Také kapacita paměti je o jeden řád menší. Zapojení tím menší a levnější. Zapojení neustále převádí měřené vstupní signály, to je signál skutečné polohy rozváděcího kola a signál vodního spádu na číslíkové hodnoty a provádí interpolaci jednotlivých bodů i mezi křivkami modelujícími závislost polohy obou regulačních orgánů na vodním spádu. Tím vylučuje nepřesnosti regulace v oblasti mezi křivkami. Pracuje tak, jako kdyby byl v paměti zaznamenán nekonečný počet křivek závislosti. V důsledku toho je činnost zapojení nejméně jeden řád přesnější.

Příklad zapojení podle vynálezu je znázorněn v blokovém schématu na připojeném výkrese.

Jednotlivé bloky zapojení je možno charakterizovat takto. Multiplexer 1 je vytvořen z přepínače analogových signálů v integrovaném provedení. Slouží k výběru jednoho ze dvou vstupních analogových signálů. Komparační člen 2 je tvořen dvojicí hladinových členů. Slouží k porovnání dvou vstupních analogových signálů. První číslíkově analogový převodník 3 a druhý číslíkově analogový převodník 4 jsou stejné. Jsou vytvořeny z polovodičových spínačů, z váhových odporů a ze součtového zesilovače. Slouží k převodu číslíkového signálu na signál analogový. Minipočítač 5 je osmibitový minipočítač s paralelním výstupem. Převádí analogové signály na číslíkovou formu, zpracovává je a na svém výstupu dává číslíkový signál žádané polohy oběžného kola turbíny. Regulátor 6 polohy je vytvořen z kaskády hydraulických elektrických zesilovačů. Slouží k ovládání hydraulického servomotoru oběžného kola turbíny. Regulátor 7 turbíny je vytvořen z dílčích regulátorů otáček, výkonu a otevření rozváděcího kola turbíny. Slouží k řízení soustrojí turbíny - generátor ve všech jejích provozních režimech.

Výstup 14 multiplexeru 1 je spojen s prvním vstupem 21 komparačního členu 2. První výstup 23 komparačního členu 2 je spojen s prvním vstupem 51 minipočítače 5. Druhý výstup 24 komparačního členu 2 je spojen s druhým vstupem 52 minipočítače 5. První výstup 53 minipočítače 5 je spojen s ovládacím vstupem 13 multiplexeru 1. Druhý výstup 54 minipočítače 5 je spojen se vstupem 31 prvního číslicově analogového převodníku 3, jehož výstup 32 je spojen s druhým vstupem 22 komparačního členu 2. Třetí výstup 55 minipočítače 5 je spojen se vstupem 41 druhého číslicově analogového převodníku 4, jehož výstup 42 je spojen se vstupem 61 regulátoru 24 polohy lopatek oběžného kola turbíny.

Zapojení pracuje takto. Z regulátoru 7 turbíny přicházejí na první vstup 11 multiplexeru 1 signály polohy rozváděcího kola, případně žádané polohy rozváděcího kola. Na druhý vstup 22 multiplexeru 1 přicházejí signály spádu. Tyto signály se střídavě v komparačním členu 2 porovnávají s hodnotami zapsanými v paměti minipočítače 5 tak, aby okamžité hodnoty obou signálů byly v paměti minipočítače 5 správně zapsány. První číslicově analogový převodník 3 tedy multiplexně zpracovává oba signály. Přepínání komparace obou signálů provádí minipočítač 5 a svým prvním výstupem 53 ovládá multiplexer 1. Podle okamžitých hodnot obou vstupních signálů vypočítává minipočítač interpolací z omezeného počtu bodů předem zapsaných do jeho paměti hodnotu žádaného otevření lopatek oběžného kola turbíny. Tuto hodnotu předává ze svého třetího výstupu 55 na první vstup 41 druhého číslicově analogového převodníku 4, z jehož výstupu 42 se signál žádané polohy lopatek oběžného kola turbíny přivádí na vstup 61 regulátoru 6 polohy lopatek oběžného kola turbíny.

Vynálezu se využije v energetice, při regulaci velkých Kaplanových turbín.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

249 698

Zapojení elektrické kulisy pro regulátor Kaplanovy turbíny, vyznačující se tím, že první vstup (11) multiplexeru (1) je spojen s polohovým výstupem (71) regulátoru (7) turbíny, jehož spádový výstup (72) je spojen se druhým vstupem (12) multiplexeru (1), jehož výstup (14) je spojen s prvním vstupem (21) komparačního členu (2), jehož první výstup (23) je spojen s prvním vstupem (51) minipočítače (5), jehož první výstup (53) je spojen s ovládacím vstupem (13) multiplexeru (1) a druhý výstup (54) minipočítače (5) je spojen se vstupem (31) prvního číslicověanalogového převodníku 3, jehož výstup (32) je spojen se druhým vstupem (22) komparačního členu (2), jehož druhý výstup (24) je spojen se druhým vstupem (52) minipočítače (5), jehož třetí výstup (55) je spojen se vstupem (41) druhého číslicověanalogového převodníku (4), jehož výstup (42) je spojen se vstupem (61) regulátoru (6) polohy.

1 výkres

