



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204888

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

F 03 B 15/06

/22/ Přihlášeno 13 07 79
/21/ /PV 4920-79/

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 12 82

(75)

Autor vynálezu

LAMAČ JIŘÍ ing. CSc. a ZELLER WOLFGANG, PRAHA

(54) Zapojení obvodu pro paměťovou korekci vazby dvojice regulačních orgánů vodní turbíny

1

Vynález se týká zapojení obvodu pro paměťovou korekci vazby dvojice regulačních orgánů vodní turbíny, zejména Kaplanovy a Deriazovy turbíny.

Jsou známy vazby pro paměťovou korekci dvojice regulačních orgánů vodních turbín. Vazba se zajišťuje kulisou mechanicky. Kulisa má obecný nelineární tvar. Obvod kulisy kopíruje mechanický palec ve tvaru tyčinky, který je spojen s hydraulickým systémem pro ovládání polohy oběžných lopatek turbíny.

Mechanická kulisa se vyrábí na základě zkoušek na modelu vodní turbíny. Později se provádějí zkoušky na skutečné velké turbíně a měří se účinnost. Podle výsledků těchto zkoušek se mechanická kulisa opraví nebo se znovu vyrobí. Protože je třeba, aby při ovládání polohy oběžných lopatek turbíny se brel ohled též na spád, je nutné vytvořit povrch mechanické kulisy ve tvaru sférické plochy a ve třetím rozměru se kulisa posouvá v závislosti na spádu. Z výrobních důvodů se mechanická kulisa dělí na menší samostatné části, které se opracovávají samostatně a potom se smontují v jeden celek.

Výroba mechanické kulisy je drahá a pracná. U elektrohydraulické regulace vodní turbíny je mechanická kulisa nahrazena obvodem elektrické kulisy, u které se obecné křivky závislosti polohy jednoho regulačního orgánu - rozváděcího kola na poloze druhého regulačního orgánu - oběžných lopatek, realizují nelineárními funkčními měniči pomocí aproximace obecné křivky několika přímkovými úseky. Elektrická kulisa zajišťuje poměrně snadno rychlou změnu požadované závislosti v souladu s posledními měřeními na turbíně, avšak u některých, zejména u rychloběžných turbín a u reverzních diagonálních turbín je tato závislost obou regulačních orgánů kritická a je třeba ji udržovat za chodu se značnou přesností s ohledem na kavitace a na parazitní vibrace turbíny. Pro zajištění požadované přesnosti vyžaduje

provoz časté zásahy ručního řízení. Tím se do řízení dostává nežádoucí vliv ne vždy spolehlivého lidského činitele, a proto je snaha tento vliv vyloučit nebo alespoň omezit na minimum.

Tento úkol do značné míry řeší zapojení obvodu pro paměťovou korekci vazby dvojice regulačních orgánů vodní turbíny, které sestává z binární paměti, integrátoru a sumátoru elektrické kulisy podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že první vstupní svorka zapojení je spojena s prvním vstupem binární paměti, jejíž druhý vstup je spojen s druhou vstupní svorkou zapojení. Výstup binární paměti je spojen s prvním vstupem integrátoru, jehož druhý vstup je spojen s výstupem sumátoru elektrické kulisy a s výstupní svorkou zapojení. Výstup integrátoru je spojen s prvním vstupem sumátoru elektrické kulisy, jehož druhý vstup je spojen se třetí vstupní svorkou zapojení.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že závislost obou regulačních orgánů Kaplanovy turbíny lze automaticky udržovat s vysokou přesností asi 0,5 až 1 %, což je důležité pro klidný chod turbíny, to je pro chod bez vibrací. Dosahuje se optimální účinnosti při přeměně potenciální energie vody na mechanickou energii hřídele turbíny. Při výměně oběžného kola turbíny lze změnou programu v binární paměti obnovit požadovanou přesnost vzájemné vazby obou regulačních orgánů turbíny. Při případné poruše binární paměti není nutné turbínu zastavit; turbína může pracovat dále, avšak se zhoršenou přesností vzájemné vazby regulačních orgánů.

Příklad zapojení obvodu pro paměťovou korekci vazby dvojice regulačních orgánů vodní turbíny je znázorněn v blokovém schématu na připojeném výkrese.

První vstupní svorka 4 zapojení, na kterou se přenáší signál polohy prvního regulačního orgánu vodní turbíny, je spojena s prvním vstupem 6 binární paměti 1. Binární paměť 1 je sestavena z mnohabitové programovatelné paměti, ze dvojice analogočíslíkových převodníků pro signály polohy prvního regulačního orgánu a spádu, z číslicověanalogového převodníku pro signál žádané polohy druhého regulačního orgánu a z logického obvodu pro výběr dat z paměti. Druhá vstupní svorka 5 zapojení, na kterou se zavádí signál spádu, je spojena se druhým vstupem 7 binární paměti 1. Výstup 8 binární paměti 1 je spojen s prvním vstupem 2 integrátoru 2. Integrátor 2 je tvořen operačním zesilovačem s časově závislou zápornou zpětnou vazbou a na svém výstupu je integrátor 2 opatřen diodovým omezovačem.

Výstup 11 integrátoru 2 je spojen s prvním vstupem 12 sumátoru 3 elektrické kulisy. Sumátor 3 elektrické kulisy je tvořen operačním zesilovačem s jednotkovým přenosem. Druhý vstup 13 sumátoru 3 elektrické kulisy je spojen se třetí vstupní svorkou 16 zapojení, na kterou se přivádí signál žádané hodnoty druhého regulačního orgánu. Výstup 14 sumátoru 3 elektrické kulisy je spojen se druhým vstupem 10 integrátoru 2 a výstupní svorkou 15 zapojení.

Zapojení pracuje takto. Z první vstupní svorky 4 zapojení vstupují přes první vstup 6 do binární paměti 1 signály z prvního regulačního orgánu udávající otevření rozváděcího kola. Ze druhé vstupní svorky 5 vstupuje přes druhý vstup 7 do binární paměti 1 signál udávající velikost spádu. Kombinaci těchto dvou vstupních signálů odpovídá v binární paměti 1 určité paměťové místo, které dává informaci o žádané poloze druhého regulačního orgánu turbíny. Na výstupu 8 binární paměti 1 je tedy signál, který odpovídá žádané poloze druhého regulačního orgánu turbíny. Tento signál přechází na první vstup 2 integrátoru 2. V integrátoru 2 se tento signál odečítá od korigovaného signálu žádané hodnoty druhého regulačního orgánu turbíny, který přichází na druhý vstup 10 integrátoru 2.

Rozdíl obou signálů se v integrátoru 2 nejprve integruje a potom se omezí, aby se omezila případná chyba při eventuální poruše integrátoru 2. Výsledný omezený signál z výstupu 11 integrátoru 2 přichází na první vstup 12 sumátoru 3 elektrické kulisy. Na druhý vstup 13 sumátoru 3 elektrické kulisy přichází ze třetí vstupní svorky 16 zapojení signál

o žádané poloze druhého regulačního orgánu turbíny, kterýžto signál se vytváří v obvodu řešeného analogovými prostředky, který není na výkrese znázorněn. V sumátoru 3 elektrické kulisy se oba tyto signály sčítají. Na výstupu 14 sumátoru 3 elektrické kulisy je výsledný signál, který přichází na výstupní svorku 15 zapojení. Na výstupní svorce 15 zapojení je tedy korigovaný - přesný - signál, odpovídající žádané poloze druhého regulačního orgánu turbíny.

Vynálezu se využije při řízení vodních turbín, zejména Kaplanovy a Deriazovy turbíny.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení obvodu pro paměťovou korekci vazby dvojice regulačních orgánů vodní turbíny, které sestává z binární paměti, integrátoru a sumátoru elektrické kulisy, vyznačující se tím, že první vstupní svorka (4) zapojení je spojena s prvním vstupem (6) binární paměti (1), jejíž druhý vstup (7) je spojen se druhou vstupní svorkou (5) zapojení a výstup (8) binární paměti (1) je spojen s prvním vstupem (9) integrátoru (2), jehož druhý vstup (10) je spojen s výstupem (14) sumátoru (3) elektrické kulisy a s výstupní svorkou (15) zapojení, zatímco výstup (11) integrátoru (2) je spojen s prvním vstupem (12) sumátoru (3) elektrické kulisy, jehož druhý vstup (13) je spojen se třetí vstupní svorkou (16) zapojení.

1 list výkresů

204888

