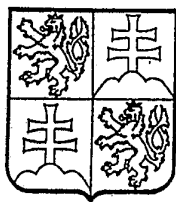


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 4616-88.X
(22) Přihlášeno 29 06 88

(40) Zveřejněno 13 06 90
(45) Vydáno 09 12 91

272 807

(11)

(13) B1

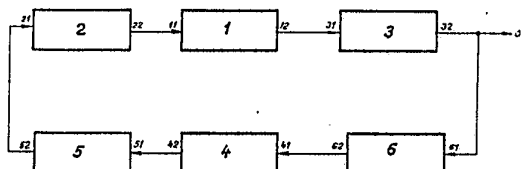
(51) Int. Cl.⁵
F 03 B 15/00

(75) Autor vynálezu LAMÁČ Jiří ing. CSc., PRAHA

(54)

Elektrický regulátor vodní turbíny

(57) Zapojení elektrického regulátoru vodní turbíny s modelovým blokem (4) slouží pro vyšetřování stavu elektrických obvodů elektrického regulátoru. V sérii jsou zapojeny regulátor (1) otáček, elektrohydraulický regulátor (3) otevření turbíny, snímač (6) polohy regulačního orgánu turbíny, modelový blok (4) a řadič (5). Povel k zajištění jednotlivých funkcí soustrojí turbín a generátor se přivádějí do regulátoru (1) otáček. Ten zajišťuje provedení jednotlivých povelů a předává řídicí signály do elektrohydraulického regulátoru (3). Signály z elektrohydraulického regulátoru (3) se přivádějí přes snímač (6) polohy do modelového bloku (6). Z modelového bloku (4) jdou přes řadič (5) a dále přes převodník (2) kmitočtu do regulátoru (1) otáček. Na ukazatelích se sleduje jak regulátor jednotlivé povelů zajišťuje. Využije se u elektrohydraulických regulátorů vodních turbín.



Vynález se týká elektrického regulátoru vodní turbíny s diagnostickým obvodem pro vyšetření stavů elektrických obvodů regulátoru.

Jsou známé regulátory vodních turbín, které jsou převážně elektrohydraulické. Silová část regulátoru je hydraulická, řídicí obvody jsou elektronické. Pro vyšetření případné poruchy regulátoru jsou regulátory opatřeny měřicími body nebo ukazatelem s přepínačem měřicích míst. Jestliže dojde k poruše regulátoru, zjišťuje obsluha, v kterém místě regulátoru k poruše došlo. Zjištěním místa poruchy je činnost technicky náročná a trvá často i několik hodin, s ohledem na složitost regulátoru. Po celou dobu, kdy se porucha zjišťuje, je regulátor nepoužitelný. Turbinu je třeba odstranit, čímž dochází ke snížení dodávky elektrické energie do sítě. Dochází nejen ke ztrátám elektrické energie v době zjišťování poruchy regulátoru, ale i ke ztrátě schopnosti okamžitého dodání energie do sítě v době, kdy síť dodávku potřebuje, například s ohledem na vlastní stabilitu.

Zapojení elektrického regulátoru vodní turbíny podle vynálezu, u kterého je výstup modelového bloku spojen se vstupem řadiče, jehož výstup je spojen se vstupem převodníku. Výstup převodníku je spojen se vstupem regulátoru otáček, jehož výstup je spojen se vstupem elektrohydraulického regulátoru. Výstup elektrohydraulického regulátoru je spojen s výstupem zapojení. Podstata vynálezu spočívá v tom, že výstup elektrohydraulického regulátoru otevření turbíny je spojen se vstupem snímače polohy, jehož výstup je spojen se vstupem modelového bloku.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že zavádí modelový blok, v němž je model vodní turbíny s generátorem, do vlastního elektrického regulátoru vodní turbíny. Model vodní turbíny s generátorem vytváří diagnostický obvod, který umožňuje odzkoušet na stojícím stroji všechny funkce elektrohydraulického regulátoru. Umožňuje vyzkoušet rozběh stroje, regulaci otáček při valnoběhu, synchronizaci otáček, regulaci otáček při sólovém chodu do zátěže, regulaci otáček při spolupráci se sítovým systémem, regulaci výkonu při paralelní spolupráci se sítí, odstavení stroje, přechod do kompenzačního provozu a další funkce. Jestliže se při tomto zkoušení zjistí, že některá funkce nevyhovuje, potom se jednoduše vymění příslušné moduly, které příslušnou funkcí zajišťují. Tak se rychle záváda na regulačním zařízení odstraní. K odstranění závady postačí krátkodobé uzavření přívodu vody k vodní turbíně například rychlouzávěrem, kulovým šoupátkem a podobně. Zjištění a odstranění závady se zkrátí na zlomky času z původní hodnoty.

Příklad uspořádání podle vynálezu je znázorněn na blokovém schématu na výkresu.

Jednotlivé bloky zapojení je možno charakterizovat takto. Regulátor 1 otáček je elektronický regulátor s přenosem PID a s omezovačem výstupního signálu žádaného otevření. Slouží k regulaci otáček a výkonu turbíny. Převodník 2 kmitočtu je elektronický obvod vytvořený z operačních zesilovačů s definovaným kmitočtovým přenosem. Slouží k převodu kmitočtu vstupního napětí na úměrné stejnosměrné napětí. Elektrohydraulický regulátor 3 otevření je kombinovaný elektrohydraulický regulátor. Je vytvořen z operačních zesilovačů, elektrohydraulického převodníku signálu, hydraulického zesilovače výkonu a vratného vedení. Slouží k regulaci polohy regulačního orgánu turbíny. Modelový blok 4 je elektronický obvod vytvořený z integrátoru s proporcionální zápornou zpětnou vazbou, z převodníku napětí-kmitočet. Slouží k napodobení chování vodní turbíny s generátorem. Chování vodní turbíny napodobuje integrátor. Chování generátoru napodobuje převodník. Zátěž se napodobuje součtovým signálem na vstupu do integrátoru. Kmitočet sítě se napodobuje připojitím stálého napětí ze stabilizátoru napětí k výstupu integrátoru. Řadič 5 je vytvořen jako vypínač, nebo jako kontakt pomocného reglé nebo jako bezkontaktní spínač. Slouží k připojení výstupního signálu modelu turbína-generátor ke vstupu převodníku kmitočtu. Snímač 6 polohy je potenciometr nebo indukční snímač, nazývaný též polohový transformátor. Slouží k převodu měřené polohy regulačního orgánu turbíny na úměrný napěťový nebo proudový signál.

Jednotlivé bloky elektrického regulátoru vodní turbíny jsou zapojeny takto. Výstup převodníku 2 kmitočtu je spojen se vstupem regulátoru 1 otáček. Výstup 12 regulátoru 1 otáček je spojen se vstupem 31 elektrohydraulického regulátoru 3 otevření turbíny. Výstup 32 elektrohydraulického regulátoru 1 otevření turbíny je spojen s výstupem 01 zapojení a se vstupem 61 snímače 6 polohy. Výstup 62 snímače 6 polohy je spojen se vstupem 41 modelového bloku 4. Výstup 42 modelového bloku 4 je spojen se vstupem 51 řadiče 5. Výstup 52 řadiče 5 je spojen se vstupem 21 převodníku 2 kmitočtu. Zapojení pracuje takto. Při sepnutí řadiče 5 se spojí výstup 42 modelového bloku 4 přes sepnutý řadič 5 se vstupem 21 převodníku 2 kmitočtu. Do elektrického regulátoru 1 otáček přicházejí povely k řízení otáček turbíny. Regulátor 1 otáček tyto povely provádí a na jeho výstupu 12 je signál, který přechází na vstup 31 elektrohydraulického regulátoru 3. Z výstupu 32 elektrohydraulického regulátoru 3 otevření turbíny vycházejí řídicí signály, které se vedou jednak na výstupní svorku 01 zapojení a jednak na vstup 61 snímače 6 polohy. Ve snímači 6 se převede měřená poloha regulačního orgánu turbíny na úměrný napěťový nebo proudový signál. Tento signál přichází z výstupu 62 snímače 6 polohy na vstup 41 modelového bloku 4. Modelový blok 4 simuluje chování soustrojí turbína generátor. Vlastnosti modelového bloku 4 se blíží vlastnostem skutečného soustrojí turbína generátor. Při zkouškách funkcí elektrohydraulického regulátoru se do regulátoru 1 přivádějí postupně jednotlivé povely například k rozběhu stroje, k regulaci otáček při volnoběhu, k synchronizaci otáček, k regulaci otáček při přechodu do zátěže, při spolupráci se síťovým systémem, při odstavení stroje apod. Na ukazatelích otáček se sleduje, jak dalece regulátor tyto funkce plní. Podobně se postupuje, jestliže během provozu dojde k poruše. Uzavře se přívod vody k turbíně kulovým šoupátkem, nebo kulovým uzávěrem. Zjistí se, kde k poruše došlo a vymění se příslušné moduly, které zajišťují funkci, při které došlo k poruše.

Vynálezu se využije u elektrických regulátorů vodních turbín.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Elektrický regulátor vodní turbíny, u kterého je výstup modelového bloku spojen se vstupem řadiče, jehož výstup je spojen se vstupem převodníku; jehož výstup je spojen se vstupem regulátoru otáček, jehož výstup je spojen se vstupem elektrohydraulického regulátoru, jehož výstup je spojen s výstupem zapojení; vyznačující se tím, že výstup (32) elektrohydraulického regulátoru (3) otevření turbíny je spojen se vstupem (61) snímače (6) polohy, jehož výstup (62) je spojen se vstupem (41) modelového bloku (4).

1 výkres

