



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227473

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 18 06 82
(21) (PV 4522-82)

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 15 04 86

(51) Int. Cl.³

F 01 D 19/02

(75)
Autor vynálezu

VEINFURT FRANTIŠEK ing., BUREŠ ZDENĚK ing., POKORNÝ FRANTIŠEK ing.,
PLZEŇ

(54) Zapojení pro řízení parní turbíny podle teplotního namáhání

1

Vynález se týká zapojení pro automatické řízení parní turbíny v závislosti na průběhu teplotního namáhání v jejích exponovaných dílech.

Ekonomické řízení parní turbíny v nestacionárních režimech, tzn. během najíždění a odstavení i při pokrývání výkonových změn požadovaných systémem regulace výkonu a frekvence elektrizační soustavy, které plně využívá provozní pružnosti stroje a zamezuje nadměrnému čerpání jeho životnosti, je možné pouze při vybavení regulačního systému parní turbíny obvody pro vyhodnocování a regulaci teplotního namáhání.

V současné době jsou sice známy některé způsoby regulace teplotního namáhání parních turbin, avšak vyznačují se značnou složitostí. Je to například případ, kdy je regulační systém parní turbíny vybaven dvěma speciálními teplotními regulátory, jejichž vstupem je regulační odchylka mezi zadanou, tj. dovolenou a skutečnou hodnotou teplotního namáhání.

Jeden regulátor je určen pro regulaci teplotního namáhání ve směru zatěžování, druhý ve směru odlehčování. V případě, že skutečná hodnota teplotního namáhání překročí hodnotu, dovolenou v příslušném směru, přejde řízení polohy regulačních ventilů turbíny do kompetence jednoho z teplotních regulátorů. Výstup z teplotního regulátoru se do obvodů pro řízení polohy regulačních ventilů turbíny uplatňuje přímo, ostatní regulátory jsou v tomto případě odpojeny z regulační smyčky.

Je také známo řešení, kdy regulační systém obsahuje sice rovněž speciální teplotní regulátory se stejnými vstupy a stejnou filozofií činnosti jako v předcházejícím případě, avšak výstup těchto regulátorů se neuplatňuje přímo do odvodů řízení polohy regulačních

227473

ventilů, ale řídí polohu ventilů přes regulátor, který je právě v činnosti, např. přes regulátor výkonu, a to změnou jeho zadané hodnoty.

Nevýhodou obou hlavních používaných způsobů je to, že pro regulaci teplotního namáhání parní turbíny musí být použity speciální regulátory včetně speciálních systémů jejich logického řízení, což způsobuje vyšší složitost systému regulace turbíny a zvyšuje také jeho cenu. Regulace teplotního namáhání je dále velmi těžko aplikovatelná dodatečně, při inovacích stávajícího regulačního systému.

Cílem vynálezu je odstranit tyto nevýhody a vytvořit jednoduché zapojení pro regulaci teplotního namáhání, které nevyžaduje zvláštní regulátor a pracuje na principu dvoupolohové regulace, tj. uvolňuje nebo blokuje změnu zadané hodnoty regulátoru, který řídí polohu regulačních ventilů turbíny.

Tento cíl je realizován zapojením pro řízení parní turbíny podle teplotního namáhání podle vynálezu. Podstata tohoto zapojení spočívá v použití dvou porovnávacích členů, které na základě informace o skutečném a dovoleném teplotním namáhání, získané ze zařízení pro vyhodnocování teplotního namáhání určují, zda je teplotní namáhání v dovolených mezích.

Výstupy z těchto porovnávacích členů jsou spojeny s cívkami dvou relé, které v případě překročení dovolené hodnoty namáhání vřadí do činnosti nelineární členy obvodu generace zadané hodnoty regulátoru, např. regulátoru výkonu. Tyto nelineární členy způsobí v obvodu generace zadané hodnoty zablokování zvyšování výkonu v případě překročení dovoleného namáhání ve směru zatěžování, nebo zablokování snižování výkonu v případě překročení dovoleného namáhání ve směru odlehčování.

Výhodou uvedeného zapojení podle vynálezu je to, že zaručuje bez použití speciálních teplotních regulátorů takové řízení parní turbíny, které při plném využití její provozní pružnosti zamezuje nadměrnému čerpání její životnosti, způsobenému nadměrným teplotním napětím v nejvíce exponované části stroje.

Jeden z praktických příkladů zapojení pro řízení parní turbíny podle teplotního namáhání je znázorněn formou blokového schématu na přiloženém výkresu. Podle něj sestává toto zapojení z prvního porovnávacího členu 2 a druhého porovnávacího členu 3, z prvního relé 4 a druhého relé 5, dále sestává z obvodu 0 generace zadané hodnoty, který je vytvořen z paměťového členu 6 zadané hodnoty, z prvního a druhého nelineárního členu 7, 8, z přepínače 9, 10 druhého a prvního relé 4, 5 a ze zadavače 1 rychlosti změny zadané hodnoty.

Výstupy 11 a 12 zařízení 1 pro vyhodnocování teplotního namáhání v exponovaných částech turbíny jsou spojeny se vstupy 21, 22 prvního porovnávacího členu 2 a zároveň i se vstupy 31, 32 druhého porovnávacího členu 3. Výstup prvního porovnávacího členu 23 je spojen s prvním relé 4, jehož první přepínač 43 vřazuje přes pracovní kontakt 42, nebo vyřazuje přes klidový kontakt 41 první nelineární člen 8, kdežto výstup 33 druhého porovnávacího členu 3 je spojen s druhým relé 5, jehož druhý přepínač 53 vřazuje přes pracovní kontakt 52 nebo vyřazuje přes klidový kontakt 51 druhý nelineární člen 7.

Obvod 0 generace zadané hodnoty je uspořádán tak, že výstup 61 paměťového členu 6 zadané hodnoty je spojen se vstupem 71 druhého nelineárního členu 7, se vstupem 81 prvního nelineárního členu 8 a s klidovým kontaktem 51 druhého relé 5; dále je přepínač 53 druhého relé 5 spojen s klidovým kontaktem 41 prvního relé 4 a přepínač 43 prvního relé 4 je spojen se vstupem 91 zadavače 9 rychlosti změny zadané hodnoty, a dále výstup 72 druhého nelineárního členu 7 je spojen s pracovním kontaktem 52 druhého relé 5 a výstup 82 prvního nelineárního členu 8 je spojen s pracovním kontaktem 42 prvního relé 4.

Skutečná hodnota teplotního namáhání v exponovaných místech parní turbíny je vyhodnocována zařízením 1 pro vyhodnocování skutečného teplotního namáhání a je k dispozici na jeho prvním výstupu 11. Současně je v tomto zařízení 1 generována v závislosti na absolutním teplotním stavu turbíny a na předvoleném provozním režimu i hodnota dovoleného teplotního namáhání, která je k dispozici na druhém výstupu 12 zařízení 1 pro vyhodnocování teplotního namáhání.

Okamžité hodnoty skutečného a dovoleného teplotního namáhání jsou porovnávány na prvním porovnávacím členu 2 a na druhém porovnávacím členu 3. V případě, že skutečné teplotní namáhání je v absolutní hodnotě menší než dovolené teplotní namáhání, jsou výstupy obou porovnávacích členů 2, 3 nulové; pak je přepínač 43 prvního relé 4 na klidovém kontaktu 41 prvního relé 4 a přepínač 53 druhého relé 5 je na klidovém kontaktu 51 druhého relé 5.

Nelineární členy 7, 8 se v obvodech generace zadané hodnoty např. výkonu neuplatňují. Zadaná hodnota např. výkonu se nastavuje na paměťovém členu 6. Je-li teplotní namáhání v dovolených mezích, a tedy přepínače 43, 53 obou relé 4, 5 v klidové poloze na klidových kontaktech 41, 51, je tato zadaná hodnota přivedena na vstup 91 zadavače 9 rychlosti změny zadané hodnoty.

Na výstupu 92 zadavače 9 rychlosti změny zadané hodnoty se zadaná hodnota mění rychlostí, předvolenou v tomto zadavači 9 rychlosti změny zadané hodnoty. V případě, že dojde k překročení teplotního namáhání ve směru zatěžování parní turbíny, objeví se na výstupu 23 prvního porovnávacího členu 2 signál, který nabudí cívku prvního relé 4, které přepne přepínač 43 na pracovní kontakt 42.

Tím je do obvodu generace zadané hodnoty např. výkonu vřazen první nelineární člen 8, čímž dojde k zablokování změny zadané hodnoty např. výkonu ve směru otvírání nezakreslených regulačních ventilů turbíny. Charakteristika prvního nelineárního členu 8 může být volena tak, aby umožňovala manipulaci se zadanou hodnotou, např. výkonu ve směru opačném, tzn. ve směru zavírání nezakreslených regulačních ventilů turbíny, čímž je možno urychlit proces vyrovnání teplotního pole v exponovaných částech turbíny, a tím i snížení teplotního namáhání pod dovolenou hodnotu.

V případě, že dojde k překročení teplotního namáhání ve směru odlehčování parní turbíny, objeví se na výstupu 33 druhého porovnávacího členu 3 signál, který nabudí cívku druhého relé 5 a přepínač 53 se přepne na pracovní kontakt 52. Tím je do obvodu generace zadané hodnoty vřazen druhý nelineární člen 7, čímž dojde k zablokování změny zadané hodnoty např. výkonu ve směru zavírání nezakreslených regulačních ventilů parní turbíny.

Charakteristika druhého nelineárního členu 7 umožňuje manipulaci se zadanou hodnotou např. výkonu ve směru opačném, tzn. ve směru otevírání nezakreslených regulačních ventilů parní turbíny, čímž je možno urychlit proces vyrovnávání teplotního pole v exponovaných částech turbíny, a tím snížit teplotní namáhání pod dovolenou hodnotu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zepojení pro řízení parní turbíny podle teplotního namáhání, obsahující alespoň dva porovnávací členy, alespoň dvě relé s přepínači a alespoň dva nelineární členy vyznačené tím, že výstupy (11, 12) zařízení (1) pro vyhodnocování teplotního namáhání jsou spojeny se vstupy (21, 22, 31, 32) porovnávacích členů (2, 3), tak, že první výstup (11) zařízení (1) pro vyhodnocování teplotního namáhání je spojen s prvním vstupem (21) prvního porovnávacího členu (2) a s druhým vstupem (32) druhého porovnávacího členu (3), kdežto druhý výstup (12) zařízení (1) pro vyhodnocování teplotního namáhání je spojen s prvním vstupem (31) druhého porovnávacího členu (3) a s druhým vstupem (22) prvního porovnávacího členu (2), jehož výstup (23) je spojen přes první relé (4) s přepínačem (43) prvního relé (4), zatímco výstup (33) druhého porovnávacího členu (3) je spojen přes druhé relé (5) s přepínačem (53) tohoto druhého relé (5), a dále že ke kontaktům (51, 52), přepínače (53) druhého relé (5) je připojen jednak výstup (61) paměťového členu (6) zadané hodnoty a vstupy (71, 81) prvního a druhého nelineárního členu (7, 8) a jednak výstup (72) druhého nelineárního členu (7), kdežto ke kontaktům (41, 42), přepínače (43) prvního relé (4) je připojen jednak přepínač (53) druhého relé (5) a jednak výstup (82) prvního nelineárního členu (8) a současně je přepínač (43) prvního relé (4) připojen ke vstupu (91) zadavače (9) rychlosti změny zadané hodnoty teplotního namáhání.

1 výkres

