



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 09 84
(21) PV 6621-84

(40) Zveřejněno 31 08 85
(45) Vydáno 01 12 87

242 450

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 01 D 25/10

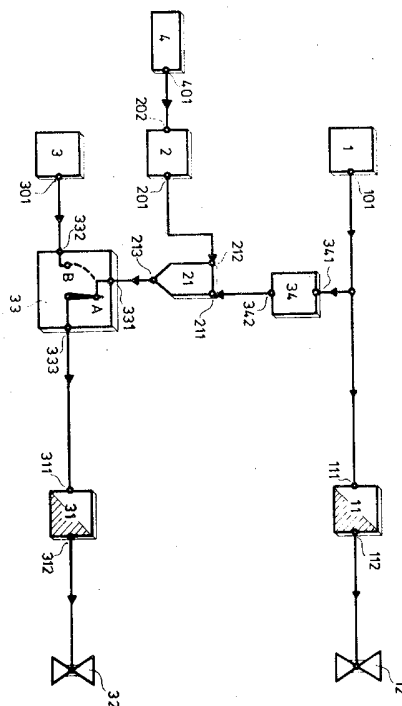
(75)
Autor vynálezu

POKORNÝ FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

(54)

Zařízení k prohřívání dílů parních turbin
s regulovaným odběrem

Zařízení podle vynálezu sestává z připojení obvodu vyhodnocování teplotního namáhání kovu turbíny k obvodům prohřívání kovu turbíny, které jsou dále připojeny ke vstupu výběrového členu minima. K dalšímu vstupu tohoto výběrového členu minima je připojen funkční měnič, jehož vstup je spojen s obvodem regulace regulačních ventilů. Obvod vyhodnocování teplotního namáhání je připojen k obvodům prohřívání kovu turbíny. Tyto obvody jsou dále připojeny ke druhému vstupu výběrového členu minima, k prvnímu vstupu tohoto výběrového členu minima je připojen funkční měnič, jehož vstup je spojen s obvodem regulace regulačních ventilů, s nímž je spojen také vstup elektrohydraulického převodníku regulačních ventilů, jehož výstup je dále připojen k těmto regulačním ventilům. Výstup výběrového členu minima je připojen ke kontaktu prvního vstupu přepínače, k jehož kontaktu druhého vstupu přepínače je připojen regulátor přepouštěcích ventilů, a konečně výstup přepínače je připojen k elektrohydraulickému převodníku přepouštěcích ventilů, jehož výstup je spojen s těmito přepouštěcími ventily. Výstup výběrového členu minima je připojen ke kontaktu prvního vstupu přepínače, k jehož kontaktu druhého vstupu je připojen regulátor přepouštěcích ventilů. Výstup přepínače je pak připojen k elektrohydraulickému převodníku přepouštěcích ventilů, jehož výstup tyto přepouštěcí ventily ovládá.



Vynález se týká zařízení, které zajišťuje prohřívání dílů parních turbin s regulovaným odběrem kondenzačním teplem při prodlevě na prohřívacích otáčkách.

V současnosti se prohřívání dílů parních turbin, a to i turbin s regulovaným odběrem, provádí po najetí na prohřívací otáčky admisní parou, přivedenou z kotle do příslušného dílu parní turbíny vstupními regulačními armaturami. Do turbíny tedy proudí jen tak malé množství páry, aby její otáčky byly minimální, například v rozmezí 1 100 až 1 500 ot./min.. Ohřev turbínového tělesa na teplotu sytosti, odpovídající nízkému tlaku, probíhá tedy kondenzačním teplem při vysokém součiniteli přestupu tepla, tzn. velice rychle. Další zvyšování teploty tělesa turbíny probíhá sdílením tepla mezi obtékající parou a kovem turbíny. Vzhledem k malému průtočnému množství páry a z toho plynoucí nízké rychlosti obtékání probíhá tento proces při značně nižším součiniteli přestupu tepla a tedy podstatně pomaleji. Těleso se musí tímto způsobem prohřát na teplotu, která zajišťuje, že při dalším zvyšování otáček až na fázovací otáčky a následné nafázování a zatížení nedojde k překročení teplotního namáhání.

Z uvedeného vyplývají hlavní nevýhody dosud používaných zapojení k prohřívání turbin. Jsou to především ztráty z provozu najižděného nezatíženého kotle, aniž by byla vyráběna elektrická energie a také značné teplotní namáhání kovu turbíny po nafázování, kdy příslušný díl turbíny není ještě dostatečně prohřát. Tato okolnost vede ke snižování životnosti tělesa parní turbíny.

Tyto nevýhody v podstatě odstraňuje zařízení k prohřívání dílů parních turbin, sestávající z obvodu vyhodnocování teplotního namáhání, z obvodu regulace regulačních ventilů,

z obvodů prohřívání kovu turbíny, z regulátoru přepouštěcích ventilů, ze sady převodníků, výběrového členu minima, funkčního měniče a z přepínače. Jeho podstatou je připojení obvodu vyhodnocování teplotního namáhání kovu turbíny k obvodům prohřívání kovu turbíny, které jsou dále připojeny ke vstupu výběrového členu minima. K dalšímu vstupu tohoto výběrového členu minima je připojen funkční měnič, jehož vstup je spojen s obvodem regulace regulačních ventilů. Obvod vyhodnocování teplotního namáhání je připojen k obvodům prohřívání kovu turbíny. Tyto obvody jsou dále připojeny ke druhému vstupu výběrového členu minima, k prvnímu vstupu tohoto výběrového členu minima je připojen funkční měnič, jehož vstup je spojen s obvodem regulace regulačních ventilů, s nímž je spojen také vstup elektrohydraulického převodníku regulačních ventilů, jehož výstup je dále připojen k těmto regulačním ventilům. Výstup výběrového členu minima je připojen ke kontaktu prvního vstupu přepínače, k jehož kontaktu druhého vstupu přepínače je připojen regulátor přepouštěcích ventilů, a konečně výstup přepínače je připojen k elektrohydraulickému převodníku přepouštěcích ventilů, jehož výstup je spojen s těmito přepouštěcími ventily. Výstup výběrového členu minima je připojen ke kontaktu prvního vstupu přepínače, k jehož kontaktu druhého vstupu je připojen regulátor přepouštěcích ventilů. Výstup přepínače je pak připojen k elektrohydraulickému převodníku přepouštěcích ventilů, jehož výstup tyto přepouštěcí ventily ovládá.

Výhodou při použití zařízení k prohřívání dílů parních turbin s regulovaným odběrem je především zkrácení doby prohřevu tělesa turbíny, vyšší prohřátí jeho kovu a bezpečné najetí turbíny na jmenovité otáčky a její zatěžování.

Příklad praktického provedení zařízení k prohřívání dílů parních turbin s regulovaným odběrem podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese, kde^{je} znázorněno ve formě blokového schéma zapojení jednotlivých prvků zařízení.

Podle tohoto příkladu provedení sestává zařízení podle vynálezu z obvodu 4 vyhodnocování teplotního namáhání, z obvodu 1 regulace regulačních ventilů, z obvodů 2 prohřívání kovu turbi-

ny, z regulátoru 3 přepouštěcích ventilů, z elektrohydraulického převodníku 11 regulačních ventilů, z elektrohydraulického převodníku 31 přepouštěcích ventilů, z výběrového členu 21 minima, z funkčního měniče 34 a z přepínače 33. Obvod 1 regulace regulačních ventilů zajišťuje ve všech provozních stavech správnou polohu regulačních ventilů 12, odpovídající potřebám regulované veličiny. Do nafázování jsou regulovanou veličinou otáčky, po nafázování např. elektrický výkon nebo jiná veličina. Obvody 2 prohřívání kovu turbíny zajišťují zavírání přepouštěcích ventilů 32 po dosažení prohřívacích otáček. Regulátor 3 přepouštěcích ventilů zajišťuje po nafázování změny polohy přepouštěcích ventilů 32 podle požadavků tlaku páry v odběru. Elektrohydraulický převodník 11 regulačních ventilů zajišťuje převod signálu z obvodu 1 regulace regulačních ventilů na tyto regulační ventily 12. Elektrohydraulický převodník 31 přepouštěcích ventilů zajišťuje převod signálu z regulátoru 3 přepouštěcích ventilů nebo z obvodu 1 regulace regulačních ventilů na vlastní přepouštěcí ventily 32. Přepínač 33 zajišťuje přepínání signálu z obvodu 1 regulace regulačních ventilů nebo signálu z regulátoru 3 přepouštěcích ventilů na elektrohydraulický převodník 31 přepouštěcích ventilů 32. Funkční měnič 34 realizuje pevnou vazbu mezi obvodem 1 regulace regulačních ventilů a přepouštěcími ventily 32. Obvod 1 regulace regulačních ventilů je svým výstupem 101 připojen jednak ke vstupu 111 elektrohydraulického převodníku 11 regulačních ventilů a jednak ke vstupu 341 funkčního měniče 34. Výstup 342 tohoto funkčního měniče 34 je připojen k prvnímu vstupu 211 výběru minima, a druhý vstup 212 výběru minima je připojen k výstupu 201 obvodů 2 prohřívání kovu turbíny. Ke vstupu 202 obvodů 2 prohřívání kovu turbíny je připojen výstup 401 obvodu 4 vyhodnocování teplotního namáhání. Výstup 213 výběru minima je připojen k prvnímu vstupu 331 a tím ke kontaktu A přepínače 33, k jehož druhému vstupu 332 a tím i ke kontaktu B je připojen výstup 301 regulátoru 3 přepouštěcích ventilů. Výstup 333 přepínače 33 je připojen ke vstupu 311 elektrohydraulického převodníku 31 přepouštěcích ventilů. Výstup 112 elektrohydraulického převodníku 11 regulačních ventilů je připojen

k ovládacím prvkům regulačních ventilů 12 a výstup 312 elektrohydraulického převodníku 31 přepouštěcích ventilů je připojen k ovládacím prvkům přepouštěcích ventilů 32.

Při najíždění na prohřívací otáčky je v činnosti obvod 1 regulace regulačních ventilů, jehož signál je z jeho výstupu 101 přenášen jednak na vstup 111 elektrohydraulického převodníku 11 regulačních ventilů a jednak na vstup 341 funkčního měniče 34. Z výstupu 342 tohoto funkčního měniče 34, který zajišťuje pevnou vazbu mezi regulačními a přepouštěcími ventily 12, 32, je signál obvodu 1 regulace regulačních ventilů přenášen na vstup 211 výběrového členu 21 minima a na druhý vstup 212 tohoto výběrového členu 21 minima je současně přiváděn signál z obvodů 2 prohřívání kovu turbíny. Protože v době najíždění turbíny na prohřívací otáčky je signál z obvodů 2 prohřívání kovu turbíny maximální, nepůsobí změnu činnosti výběrového členu 21 minima. Proto signál na výstup 213 výběrového členu 21 minima odpovídá signálu, vysílanému z výstupu 342 funkčního měniče 34 a prochází přes kontakt A prvního vstupu 331 přepínače 33 až na vstup 311 elektrohydraulického převodníku 31 přepouštěcích ventilů.

Po dosažení prohřívacích otáček vstupují v činnost obvody 2 prohřívání kovu turbíny, se snižuje jejich výstupní signál, vystupující z výstupu 201 obvodů 2 prohřívání kovu turbíny a vstupující do výběrového členu 21 minima. V tomto výběrovém členu 21 minima způsobí změnu jeho činnosti, takže na jeho výstupu 213 se objeví v hodnotě, která způsobí prostřednictvím přepínače 33 a elektrohydraulického převodníku 31 přivírání přepouštěcích ventilů 32. To znamená, že tyto přepouštěcí ventily 32 jsou zavřeny více, než vyžaduje do té doby pomocí funkčního měniče 34 zajišťovaná pevná vazba mezi regulačními a přepouštěcími ventily 12, 32. Jestliže dojde v průběhu prohřívání kovu turbíny k překročení teplotního namáhání, přeruší obvod 4 vyhodnocování teplotního namáhání další činnost obvodů 2 prohřívání kovu turbíny, a tím zastaví přepouštěcí ventily 32 v okamžité poloze. Po poklesu teplotního namáhání pod dovolenou mez uvolní obvod 4 vyhodnocování teplotního namáhání další činnost obvodů 2 prohřívání kovu turbíny, který pak pokračuje v přivírání přepouštěcích

ventilů 32.

242 450

Po ukončení prohřevu zajistí obvody 2 prohřívání kovu turbíny vhodnou polohu přepouštěcích ventilů pro další najíždění. Samotné najíždění na jmenovité otáčky provádí obvod 1 regulace regulačních ventilů 12.

Po nafázování se ručním zásahem přepne přepínač 33 na kontakt B druhého vstupu 332 přepínače 33, takže signál z regulátoru 3 přepouštěcích ventilů prochází na výstup 333 přepínače 33 a přepouštěcí ventily 32 jsou tedy řízeny regulací tlaku v odběru. Přepínač 33 je uzpůsoben tak, že vždy v situaci "odfázováno" přepíná prioritně na kontakt A prvního vstupu 331, tedy do polohy, v níž je zajištěna pevná vazba mezi regulačními a přepouštěcími ventily 12, 32. Tímto způsobem je ve spojení s funkcí výběrového členu 21 minima zajištěno, že v odfázovaném stavu se zavřou přepouštěcí ventily 32 vždy, když se zavřely regulační ventily 12.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

242 450

Zařízení k prohřívání dílů parních turbin s regulovaným odběrem, sestávající z obvodu vyhodnocování teplotního namáhání, z obvodu regulace regulačních ventilů, z obvodů prohřívání kovu turbíny, z regulátoru přepouštěcích ventilů, ze sady převodníků, z výběrového členu minima, z funkčního měniče a z přepínače vyznačené tím, že obvod (4) vyhodnocování teplotního namáhání je připojen k obvodům (2) prohřívání kovu turbíny, které jsou dále připojeny ke druhému vstupu (212) výběrového členu (21) minima, a že k prvnímu vstupu (211) tohoto výběrového členu (21) minima je připojen funkční měnič (34), jehož vstup (341) je spojen s obvodem (1) regulace regulačních ventilů s nímž je spojen také vstup (111) elektrohydraulického převodníku (11) regulačních ventilů, jehož výstup (112) je dále připojen k těmto regulačním ventilům (12), a že přitom výstup (213) výběrového členu (21) minima je připojen ke kontaktu (A) prvního vstupu (331) přepínače (33), k jehož kontaktu (B) druhého vstupu (332) přepínače (33) je připojen regulátor (3) přepouštěcích ventilů, a konečně že výstup (333) přepínače (33) je připojen k elektrohydraulickému převodníku (31) přepouštěcích ventilů, jehož výstup (312) je spojen s těmito přepouštěcími ventily (32).

1 výkres

